00087907

THE
ASIATIC SOCIETY OF BOMBAY
Town Hall, Bombay.

Digitized with financial assistance from the
Government of Maharashtra
on 05 October, 2018

# ANNALES

DES

# SCIENCES NATURELLES

*SIXIÈME SÉRIE*

# ZOOLOGIE

PARIS. — IMPRIMERIE ÉMILE MARTINET, RUE MIGNON, 2.

# ANNALES

DES

# SCIENCES NATURELLES

SIXIÈME SÉRIE

# ZOOLOGIE

ET

## PALÉONTOLOGIE

COMPRENANT

L'ANATOMIE, LA PHYSIOLOGIE, LA CLASSIFICATION
ET L'HISTOIRE NATURELLE DES ANIMAUX

57507

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION DE

MM. H. ET ALPH. MILNE EDWARDS

---

TOME XIII

PARIS

G. MASSON, ÉDITEUR

LIBRAIRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

Boulevard Saint-Germain et rue de l'Éperon

EN FACE DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE

1882

00087907

# RECHERCHES

SUR

# L'ORGANISATION DES LARVES DES ÉPHÉMÉRINES

Par M. Albert VAYSSIÈRE.

Lorsqu'on a eu l'occasion d'observer les Insectes que nous allons étudier dans ce Mémoire, on n'est nullement surpris de voir que ces animaux aient été l'objet de recherches spéciales de la part des premiers naturalistes du dix-huitième siècle. La vivacité avec laquelle ils se meuvent dans l'eau, qui est leur premier élément, l'extrême mobilité des organes foliacés ou en houppes, qui garnissent les côtés de leur abdomen, et surtout leurs transformations en insectes parfaits et le peu de durée de leur vie à cet état, étaient de nature à attirer l'attention des premiers observateurs.

Réaumur, en poursuivant ses recherches sur les mœurs des insectes, fut frappé de bonne heure par la bizarrerie des métamorphoses des Éphémères ; ce qui l'étonnait le plus, c'était la mue que subissaient ces êtres peu de temps après leurs transformations en insectes parfaits et avant l'accouplement, particularité qui n'appartient qu'à cette famille. Mais cet habile naturaliste avait porté toute son attention sur l'étude du genre de vie de ces animaux et nullement sur leur organisation. Aussi faut-il s'adresser aux travaux d'un de ses prédécesseurs, J. Swammerdam, pour trouver des données sérieuses sur l'anatomie de ces insectes. Ce dernier travail est même ce qui a été publié de mieux jusqu'à nos jours sur la structure des Éphémères.

Les modifications intéressantes que présentent les insectes de cette famille méritaient cependant que l'on entreprît sur leur organisation des études anatomiques ayant pour but de montrer les rapports qui existent entre eux.

C'est ce que nous avons essayé de faire dans le présent travail.

Pour étudier l'organisation des Éphémérines, nous ne nous sommes pas adressé à des individus arrivés à l'état parfait, ne demeurant à cet état que pendant quelques heures, un jour, au maximum une semaine, et ayant tous leurs organes, à l'exception de ceux de la génération, plus ou moins atrophiés, mais à leurs larves. Les larves, en effet, ont une vie d'une longue durée, un an chez quelques espèces, deux chez d'autres; elles ont par suite besoin de posséder des organes bien conformés pour pouvoir se développer et arriver ainsi à l'époque de leurs métamorphoses. Il est certain qu'en nous fondant seulement sur l'état de supériorité de l'organisation des Éphémérines pendant cette longue période de leur vie, c'est à celle-ci et non à la période aérienne que nous donnerions la dénomination d'état parfait.

Depuis longtemps on a l'habitude de se servir des caractères tirés de l'état parfait pour établir les groupes principaux des insectes; cette coutume est quelquefois trop absolue, et c'est le cas pour les êtres qui font partie de cette famille. Ainsi, dans certains Traités d'Entomologie, on peut lire à leur sujet la diagnose suivante : « Les Éphémérines forment une tribu » bien tranchée et très naturelle par leurs antennes courtes, à » trois articles dont le dernier est une soie mince, *leur bouche* » *imparfaite est dépourvue de véritables organes de mastication* » (*d'où le nom d'Agnathes de Cuvier et de Duméril*). »

On commence à réagir un peu contre cette ancienne habitude, car souvent, depuis quelques années, on a le soin de donner aussi les caractères tirés de l'état larvaire après ceux de l'état parfait; quelques-uns même, entre autres M. Eaton, les donnent en premier lieu.

Ne nous occupant dans le présent travail que de l'état larvaire de ces insectes, nous renverrons pour la connaissance de leurs métamorphoses en subimago et en imago, aux ouvrages spéciaux, tels que la *Monographie des Éphémères*, par Pictet, ou celle du Rév. A. Eaton, ou bien encore aux mémoires publiés par Réaumur et par de Géer. On trouvera aussi dans ces divers travaux des descriptions plus ou moins complètes sur

la structure externe de ces insectes pendant la dernière période de leur vie.

Les larves des Éphémérines sont toutes aquatiques et n'ont été trouvées jusqu'à présent que dans les eaux douces. Les unes préfèrent les cours d'eau rapides, les autres au contraire ne se rencontrent que dans des bassins où les courants sont nuls ou à peu près nuls ; ce sont dans les eaux tranquilles que se trouvent les larves essentiellement nageuses; celles qui séjournent dans les rivières peuvent, suivant leurs formes extérieures, vivre blotties sous les pierres ou bien au milieu de la vase. Parmi ces dernières, nous en trouvons qui se creusent des galeries profondes dans lesquelles il leur est facile de se mettre à l'abri de leurs ennemis.

Pictet, dans sa *Monographie des Éphémères*, avait établi pour les divers genres de vie de ces larves quatre sections ainsi dénommées : larves nageuses, fouisseuses, rampantes et plates. Nous aurons dans le cours de notre travail à discuter la valeur de cette espèce de classification.

Nous avons divisé notre Mémoire en six parties. La première est consacrée à la bibliographie de tout ce qui a trait à l'organisation des larves ou nymphes de cette famille. Dans la seconde, nous étudierons la structure externe des larves que nous avons pu nous procurer, en commençant d'abord par suivre pas à pas le développement de l'une d'entre elles, et en insistant sur les modifications successives que présentent ses appendices respiratoires pendant toute la durée de sa vie aquatique; puisnous décrirons la forme de toutes nos autres larves au moment où elles arrivent à leur état nymphal, en faisant connaître avec soin la structure de leurs organes respiratoires externes. Nous terminerons cette seconde partie par quelques mots sur la disposition générale de l'appareil trachéen interne chez ces insectes.

La troisième partie sera consacrée à l'étude de l'appareil circulatoire.

Dans la quatrième, nous nous occuperons des organes de la

digestion et spécialement des appendices buccaux qui offrent dans leur forme une certaine diversité.

L'étude du système nerveux fera l'objet de la cinquième partie.

Enfin la sixième et dernière partie sera consacrée à la description de quelques parasites, tant externes qu'internes, que nous avons observés chez nos Éphémérines.

Nous laisserons de côté les organes de la génération, attendu que l'on ne peut en étudier tous les détails que chez des individus arrivés à l'état parfait.

## CHAPITRE PREMIER.

### BIBLIOGRAPHIE.

Nos recherches sur les larves des Éphémérines ayant eu pour principal objet l'étude des organes respiratoires, c'est surtout à ce point de vue que nous avons consulté les ouvrages de nos prédécesseurs.

J. Swammerdam est le premier auteur qui se soit occupé d'une manière scientifique du groupe des Ephémères. Dans son ouvrage *Biblia naturæ sive Historia Insectorum*, composé vers la fin du dix-septième siècle et publié seulement en 1737, nous trouvons dans le premier volume une étude anatomique très consciencieuse d'une nymphe d'Éphémère, avec deux planches s'y rapportant. La première de ces planches (pl. XIV), est consacrée à une vue d'ensemble, grossie, de l'organisation d'une Ephémérine (probablement une nymphe du genre *Ephemera*), dessin excellent dans lequel l'auteur donne à la fois le tube digestif, le système nerveux et l'appareil trachéen. Dans la seconde planche (pl. XV), Swammerdam continue l'étude anatomique de l'animal par la représentation de l'extrémité du corps de la nymphe pour montrer les œufs et le tube digestif en place. La figure 4 de cette même planche représente le vaisseau dorsal et les troncs trachéens latéraux ; la figure 5

nous offre séparément le tube digestif, moins les tubes de Malpighi.

Le dessin du système nerveux (fig. 6) est assez exact, si ce n'est en avant, où l'auteur n'a pas représenté les centres sus-œsophagiens, tout en ayant cependant suivi et figuré les nerfs qui se rendent aux yeux composés.

Les organes respiratoires externes ont été assez fidèlement reproduits par Swammerdam, bien qu'il n'ait pas vu la première paire et qu'il ait un peu trop grossi les lames antérieures par rapport aux suivantes.

Tous ces dessins dénotent de la part de Swammerdam un véritable talent d'anatomiste, surtout pour l'époque. Il nous faut, en effet, arriver au milieu du dix-neuvième siècle pour trouver des figures anatomiques aussi exactes de ces insectes.

Réaumur, dans ses *Mémoires pour servir à l'Histoire des Insectes*, consacre l'un d'eux à l'étude des mouches appelées Éphémères. Ce Mémoire est accompagné de cinq planches de facies de larves et d'insectes parfaits, mais elles ne contiennent pas de figures anatomiques.

Réaumur excellait, comme on le sait, dans les descriptions de mœurs des animaux, aussi son mémoire est rempli d'observations de cette nature. Il a pu étudier trois genres d'Ephémérines : la *Palingenia*, l'*Ephemera* et la *Cloe*. Après avoir rejeté l'opinion de Clutius sur les organes respiratoires externes de ces insectes, laquelle opinion consistait à regarder ces organes comme les homologues des nageoires d'un petit poisson, Réaumur décrit avec soin les mouvements exécutés par eux et dit que leur nombre est de 6 à 7 paires suivant les espèces. Il fait ensuite une description assez exacte de la forme de ces lames respiratoires chez les larves de la *Palingenia* et de l'*Ephemera*, et se demande pourquoi l'on trouve des trachées dans l'intérieur de celles-ci « si ce n'est pour porter l'air aux » ouïes (1), ou pour recevoir celui que les ouïes leur renvoient, » ou plutôt pour faire l'un et l'autre ». Un peu plus loin, il dé-

(1) C'est le nom qu'il donne aux houppes branchiales.

crit assez bien les plaques doubles « ouïe d'une seule lame » pliée en deux » de la *Cloe diptera*.

La majeure partie du Mémoire de Réaumur est consacrée aux transformations en insectes parfaits de ces Éphémérines et particulièrement celles de l'*Ephemera vulgata*, qu'il avait abondamment aux portes de Paris.

Treize ans après la publication des Mémoires de Réaumur, le naturaliste suédois de Géer envoyait à l'Académie des sciences de Paris, ses premières observations « sur les Éphémérines dont l'accouplement a été vu en partie ». Dans ce travail, de Géer dit un mot des organes respiratoires externes, qu'il ne paraît pas avoir vu assez exactement, car il en attribue neuf paires aux larves de ces insectes. Comme pour l'auteur précédent, ce qui l'a le plus vivement frappé, c'est la rapidité des mouvements de ces organes, même lorsque l'insecte est tout à fait au repos.

Le grand classificateur J. Christ. Fabricius, dans son ouvrage *Systema entomologia*, 1774, ne dit rien de l'organisation des Éphémères, il se contente d'énumérer (p. 303-304) les quelques espèces connues à cette époque.

Olivier, dans le tome VI de l'*Histoire naturelle des Insectes*, 1791 (*Encyclopédie méthodique*), consacre à l'étude de cette famille une vingtaine de pages dans lesquelles il répète ce qu'a dit Réaumur, sans rien ajouter de nouveau. Dans la planche 98, il donne, d'après le même auteur, une huitaine de figures d'Éphémérines, dont trois de larves.

Dans son *Histoire abrégée des Insectes*, 1799, Geoffroy fait une description rapide, mais assez exacte, des larves des Éphémérines (p. 234-240) ; il a bien observé le nombre des anneaux du corps (3 pour le corselet et 10 pour l'abdomen), mais à propos des organes respiratoires des larves du genre *Ephemera*, il n'en cite que six de chaque côté, comme les auteurs précédents. La paire du premier anneau, qui est toujours rudimentaire dans ce genre, leur a complètement échappé.

C'est dans ce même ouvrage que Geoffroy parle le premier de l'insecte curieux, étudié plus tard par Latreille, sous la dé-

nomination de *Prosopistoma*, et dont nous avons fait connaître depuis peu (1880) (1) les métamorphoses. Il nomme cet animal *Binocle à queue en plumet*, place sa courte description après celle de l'*Apus* (*Binoculus hæmisphericus*), et dit l'avoir trouvé dans les ruisseaux aux environs de Paris. Geoffroy, planche 21, donne une figure assez grossière de ce prétendu crustacé.

Latreille, dans la première édition de son *Histoire naturelle des Crustacés et des Insectes* (1804-1805) dit à la page 393 du douzième volume que les larves des Névroptères qui vivent dans l'eau sont pourvues d'organes qui ont quelque ressemblance avec des branchies, mais qui ne sont que des parties du corps où les trachées ont une plus grande expansion. Un peu plus loin il divise en deux sections son ordre des Névroptères : la première section comprend sept familles (Libellules, Panorpites, Fourmilions, Hémérobius, Mégoptères, Perlaires et Termitines) ; la deuxième section ne se compose que des Phryganides, parmi lesquelles il place en un seul genre toutes les Ephémérines.

Dans le treizième volume, page 82, où Latreille ne s'occupe alors que des Ephémères, il signale la présence de houppes respiratoires sur les anneaux de l'abdomen des larves, sans entrer dans plus de détails.

En 1806, C. Duméril, dans sa *Zoologie analytique*, dit, en parlant brièvement des Agnathes du genre Ephémère, que « leurs larves vivent sous l'eau ou sous la vase des rivières ; » elles ont des branchies ».

Le naturaliste anglais Leach a, en 1810, adopté, dans l'*Edinburg Encyclopedy*, la famille des Subulicornes de Latreille, nouvelle classification du naturaliste français dans laquelle il réunissait les Ephémères aux Libellules. Leach divise en deux familles la tribu des Ephémérines : les *Bœtidæ*, caractérisées par la présence de deux soies et comprenant les genres

(1) *Comptes rendus de l'Acad. des sciences*, 7 juin 1880, et *Ann. sc. nat.*, (Zool.), sixième série, t. XI, 1881.

*Bœtis* et *Clocon*, et les *Ephemeridæ* proprement dits, toujours munies de trois soies.

Latreille, dans l'article EPHEMERA du *Nouveau Dictionnaire d'histoire naturelle appliquée aux arts* (1817), s'étendit davantage que dans son *Histoire naturelle des Crustacés et Insectes*, sans ajouter toutefois de faits nouveaux à ceux déjà connus à cette époque; il termine même la phrase consacrée aux organes respiratoires des larves par une petite erreur qui lui est commune avec plusieurs de ses prédécesseurs, en attribuant quelquefois plus de sept paires de ces organes à certaines Éphémérines.

En 1829, ce même naturaliste, dans la partie consacrée aux Insectes de la deuxième édition du *Règne animal* de Cuvier, redonne à peu près textuellement les mêmes détails au sujet des Éphémères. Mais, en 1833, il décrit dans les *Nouvelles Annales du Muséum* (t. II) un nouvel animal qu'il nomme *Prosopistoma*. Cet insecte, qui provenait de Madagascar, fut placé par Latreille dans la classe des Crustacés parce qu'il n'avait pu constater la présence de l'appareil trachéen. Cette erreur, par suite de la rareté de cet insecte, ne put être relevée qu'en 1869, par mon ami le Dr Em. Joly.

Dans la traduction du *Traité élémentaire d'anatomie comparée* de Carus (1835), ainsi que dans la troisième édition du *Règne animal* (1836), nous ne trouvons aucun détail nouveau sur les insectes qui nous occupent, et il faut arriver à l'ouvrage de Dutrochet, *Mémoires pour servir à l'histoire anatomique et physiologique des Végétaux et des Animaux* (1837), pour constater des observations très intéressantes sur le mode de respiration des larves aquatiques de certains insectes.

Ce physiologiste, auquel la science doit de si nombreuses découvertes, arriva par une série d'expériences à se convaincre que le mécanisme de la respiration des insectes aquatiques pouvait se ramener aux phénomènes physiques suivants : Si dans une vessie, traitée par de l'eau acidulée pour en empêcher la putréfaction, on met de l'azote, et que l'on plonge ensuite celle-ci dans de l'eau courante, on voit au bout de

quelques jours, qu'une partie de l'azote s'est dissoute dans l'eau et a été remplacée dans le récipient par de l'oxygène ; les proportions du mélange ainsi formé donnent précisément la composition de l'air atmosphérique. On arrive au même résultat en ne mettant que de l'oxygène dans la vessie.

Mais si au lieu de ces deux gaz, on introduit de l'acide carbonique dans le ballon, on constate que celui-ci se dissout totalement dans l'eau et qu'il se trouve être remplacé par un certain volume d'air qui est loin d'être égal à celui de l'acide carbonique, car le rapport entre les deux volumes varie de 1/38 à 1/45.

Ces résultats étant acquis, Dutrochet les applique ainsi au phénomène de la respiration des insectes aquatiques : D'une part, admettant que les trachées contiennent de l'air atmosphérique, cet air, sous l'action de la respiration, perd en partie ou en totalité son oxygène ; l'azote qui reste seul, toujours plus ou moins en contact avec l'eau ambiante, se dissout en partie et reçoit en échange une certaine quantité d'oxygène. Tel est le mode qui restitue à l'air des trachées l'oxygène pris par la respiration.

D'autre part, l'azote se dissolvant toujours finirait bientôt par disparaître complètement, si l'acide carbonique produit en abondance par les phénomènes respiratoires, ne faisait arriver, en se dissolvant dans l'eau, une certaine quantité d'air atmosphérique, c'est-à-dire environ quatre fois plus d'azote que d'oxygène. L'azote se joint à celui qui existe dans les trachées et vient réparer ainsi continuellement les pertes de celui qui se dissout, tandis que l'oxygène va contribuer à la formation d'une nouvelle quantité d'acide carbonique en pénétrant dans le corps de l'insecte.

Telle est l'explication donnée par Dutrochet de la respiration des insectes aquatiques, explication qui a été adoptée par tous les naturalistes qui se sont occupés de ce phénomène physiologique.

Un autre savant traita peu de temps après le même sujet. Dugès, dans son *Traité de physiologie comparée* (1838), parle

de l'erreur de Lacépède qui croyait que la respiration aquatique se faisait par la décomposition de l'eau. Pour montrer l'inexactitude de cette théorie, Dugès, après avoir fait bouillir de l'eau, mit dans celle-ci des larves d'Agrion, de Libellules,... qui vécurent à peine une journée (de six à dix-huit heures), ce qui prouvait évidemment le peu de vraisemblance du fait énoncé par Lacépède.

Quelques pages plus loin, Dugès parle des branchies trachéales de diverses larves d'insectes, sans s'étendre beaucoup sur leur structure.

Lacordaire, la même année, publiait son *Introduction à l'Entomologie* dans les *Suites à Buffon*, et dans le tome I^er^ de cet ouvrage étudie longuement les appendices des insectes pendant la période larvaire. Il existe pour lui quatre espèces d'organes respiratoires aquatiques, et c'est dans la première catégorie qu'il met les organes des larves des Éphémères, nommées fausses branchies par Latreille à cause de leur ressemblance avec les branchies des Poissons. Dans le chapitre consacré à la nutrition en général (t. II), il résume ce qu'a dit Dutrochet sur le mode de respiration au moyen des branchies trachéales ; puis, il divise ces organes en branchies à filaments très grêles, presque toujours en houppes, et qui sont, d'après lui, les plus communes, et en branchies en forme de feuilles, de figures très diverses. Les deux sortes de branchies n'existeraient pas, d'après lui, dans une même espèce, à l'exception des larves de l'*Ephemera fusco-grisea* de de Géer, qui auraient une seule paire d'organes lamelleux et tous les autres filiformes. Cette observation de Lacordaire est fautive, car chez un grand nombre d'espèces les deux sortes de branchies sont réunies côte à côte ; ajoutons aussi que l'on ne peut pas diviser ainsi les organes respiratoires d'après leurs formes, car on observe tous les passages de l'une de ces catégories à l'autre.

Vers la même époque, Léon Dufour, naturaliste français qui avait fait de l'étude anatomique des Insectes sa spécialité, donnait à l'Académie des sciences un mémoire important sous le titre de *Recherches anatomiques et physiologiques sur les*

*Orthoptères, Hyménoptères et Névroptères.* Dans la partie consacrée aux Névroptères, nous trouvons une étude sur l'ensemble de l'organisation des insectes adultes de cet ordre; plus loin, dans le chapitre où il décrit spécialement l'organisation des Éphémères, Léon Dufour complète ce qu'il a dit plus haut par de nouveaux détails particuliers à cette famille, mais se rapportant toujours à l'animal à l'état parfait.

En 1842, Rambur faisait paraître le volume des *Suites à Buffon*, consacré aux Névroptères. Ce naturaliste place la famille des Ephémérines dans la troisième section désignée sous la dénomination de Subuliçornes (Latreille), et en forme la deuxième tribu qu'il nomme Agnathes (Cuvier), par opposition aux Odonates (ou Libellulidés) de Fabricius. — Dans les généralités de la famille, Rambur ne consacre que quelques lignes aux divers états aquatiques de ces insectes.

Nous trouvons la même année une bonne description du phénomène de la respiration chez les larves des Éphémérines, dans le *Traité d'anatomie comparée* de Straus Durckheim; c'est ce naturaliste qui a le premier employé le terme de tracho-branchie pour désigner les organes respiratoires externes de ces insectes.

En 1843 parut un ouvrage d'ensemble sur les Éphémérines; l'auteur de ce travail, F.-J. Pictet, décrit avec assez de soin les formes extérieures et les appendices des états larvaires et parfaits de ces insectes, mais il ne nous fait connaître que très brièvement l'anatomie de ces êtres et s'en rapporte le plus souvent aux études de ses prédécesseurs. Il est à regretter qu'un naturaliste comme Pictet n'ait pas fait de recherches anatomiques sur ces insectes, car ses descriptions générales y auraient beaucoup gagné en exactitude.

Au commencement de son Introduction, il signale l'importance des organes buccaux dans la classification par suite de la grande variété qu'ils présentent dans les larves; pour Pictet, les caractères tirés de l'état aquatique se trouvant être parfois plus tranchés, doivent contribuer à la détermination des genres, alors même que ces caractères le soient moins à

l'état parfait; cependant, d'après lui, ils ne doivent pas primer ceux tirés de ce dernier état. Nous ne partageons pas tout à fait la manière de voir du naturaliste suisse; d'après nous, on peut souvent accorder autant d'importance aux caractères larvaires qu'à ceux de l'état parfait.

Pictet n'associe la famille des Éphémérines à aucune autre, comme l'avait fait Latreille, mais il la conserve dans l'ordre des Névroptères, section des Névroptères à métamorphoses incomplètes, à côté des Termitines, Perlides et Libellulides.

Nous ne résumerons pas ici les autres chapitres consacrés à l'étude anatomique ou morphologique des larves de ces insectes, car nous aurons souvent à en parler plus loin dans nos descriptions des divers appareils de l'organisme des Éphémérines qu'il nous a été possible d'étudier.

C'est vers cette époque qu'il faut placer un mémoire de Luigi Calori, dans lequel ce naturaliste fait connaître la génération vivipare de la *Cloe diptera*. Ce savant observateur décrit toutes les phases embryonnaires de ces insectes, depuis l'état ovulaire peu avancé jusqu'au premier stade larvulaire qui sera, comme nous le verrons plus loin, comme le point de départ des recherches de Lubbock (1863) sur l'état aquatique du même animal.

Dans le *Nouveau Manuel d'anatomie comparée* de Siebold et Stannius, nous trouvons sur l'ensemble de l'organisation de ces êtres de nombreux et précieux renseignements que nous avons utilisés dans nos recherches personnelles; disons seulement que ces naturalistes, se basant sur le caractère d'une lèvre bifide que présentent presque toutes les Éphémérines, ont cru devoir les placer, selon nous avec raison, dans l'ordre des Orthoptères chez lequel ce caractère est constant.

En 1849, Léon Dufour publiait, dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris*, un Mémoire sur les divers modes de respiration aquatique dans les insectes. Ce naturaliste admettait dans ce travail trois genres de respiration : la respiration branchiale au moyen d'organes externes (Sialis, Éphémères, Phryganes); la respiration branchiale au moyen

d'organes internes (Libellulides) ; et enfin la respiration stigmatique. Il insiste plus particulièrement sur ce dernier mode de respiration qu'il venait d'observer chez un insecte parfait de la famille des Charançonites, le *Phytobius hydrophylus*.

Dans l'ouvrage de MM. Castelnau, Brullé et Blanchard sur les Articulés (1850), nous trouvons, soit dans l'Introduction, soit dans la partie consacrée aux Éphémérines (qu'ils nomment Éphémérites), quelques renseignements sur les organes respiratoires des larves.

J. Mueller, dans son *Manuel de physiologie* (1851), s'étend assez longuement sur le phénomène de la respiration chez les larves aquatiques de certains insectes, mais il renvoie pour plus de détails aux travaux de Burmeister et de Succow.

M. H. Milne Edwards dans ses *Leçons sur la Physiologie et l'anatomie comparée* (1857), consacre plusieurs pages de sa deuxième Leçon à l'étude des organes respiratoires des insectes aquatiques ; il décrit, soit dans le texte, soit dans des notes, les principales formes de branchies foliacées ou filiformes connues à cette époque dans la famille des Éphémérines. Pour l'explication du mécanisme de la respiration chez ces insectes, il renvoie le lecteur à l'ouvrage de Dutrochet que nous avons cité plus haut.

De 1863 à 1866 nous trouvons dans les *Transactions of Linnean Society of London* deux Mémoires très intéressants de sir J. Lubbock sur le développement de la *Cloe dimiditum;* ce travail est accompagné de plusieurs planches représentant les divers stades de la vie larvaire de cette Éphémérine. L'auteur nous fait assister au développement progressif des divers appendices de la larve : Nous avons d'abord un jeune individu n'offrant qu'un petit nombre d'articles aux antennes et aux soies latérales (qui sont les seules qu'il possède alors); il est encore dépourvu d'appareil respiratoire trachéo-branchial, et les anneaux thoraciques se distinguent à peine de ceux de l'abdomen. Peu à peu on voit se différencier la région thoracique, les antennes, et les soies latérales s'allongent ; la soie médiane fait son apparition ainsi que les organes respiratoires des

deuxième, troisième, quatrième, cinquième et sixième anneaux. Ces trachéo-branchies sont d'abord cylindriques, puis tendent à prendre leur forme définitive pendant que celles des premier et septième anneaux prennent naissance. Au neuvième stade décrit par M. Lubbock, la Cloé est arrivée à son état larvaire complet, et à partir de ce moment ce sont les modifications de la région thoracique qui apparaissent successivement pour transformer l'individu en nymphe.

Il nous a été possible de suivre la majeure partie de la vie larvaire de cette Cloé ainsi que celle d'une autre Éphémérine, et nos observations sont en accord complet avec celles du savant naturaliste anglais.

M. Lubbock termine ce travail par des considérations générales sur les transformations chez les insectes; on y trouve en partie les idées qu'il a développées plus complètement dans son récent ouvrage sur l'*Origine et les Métamorphoses des Insectes*.

Un naturaliste américain, Benj. D. Walsh, que la science a perdu malheureusement trop tôt, faisait connaître en 1864 la forme larvaire d'un nouveau type d'Éphémérine très curieux, le *Bætisca obesa*, dont nous donnerons plus loin les caractères d'après les dépouilles nymphales que nous devons à l'obligeance de M. le professeur Hagen, de Cambridge (Massachusset). Disons seulement ici que le caractère le plus curieux de cet insecte est d'avoir une sorte de carapace chitineuse qui recouvre non seulement toute la région thoracique, mais encore les cinq premiers anneaux de l'abdomen; par suite de cette disposition les trachéo-branchies, insérées sur les bords des premiers segments abdominaux, sont complètement cachées et protégées par la carapace. Cette conformation de l'appareil respiratoire est tout à fait analogue à celle que l'on observe chez le genre *Prosopistoma*.

M. Blanchard, dans son *Histoire naturelle des métamorphoses, mœurs et instincts des Insectes*, parle à plusieurs reprises des Éphémères dans l'introduction anatomique de son ouvrage, et il a fait représenter avec une grande exactitude les

larves de deux espèces d'Éphémérine (*Cloe bioculata* et *Ephemera vulgata*, p. 127). Plus loin, dans le chapitre consacré à l'ordre des Névroptères, le savant membre de l'Institut nous fait connaître les caractères généraux de la famille des Éphémères, et nous montre dans une planche toutes les phases de la vie aquatique et aérienne de l'*Ephemera vulgata*.

Vers la fin de 1870, M. le Rév. Eaton remettait à la Société entomologique de Londres un travail important, le plus complet depuis la *Monographie* de Pictet, sur ce groupe d'insectes. Dans cet ouvrage, l'auteur, après avoir consacré un certain nombre de pages à l'énumération des travaux qu'il a pu consulter, soit sur les Éphémères vivantes, soit sur les fossiles, donne les caractères de cette famille et indique la distribution géographique des espèces et des genres dont les diagnoses suivent. Cette dernière partie de son ouvrage, qui est la plus importante, nous fait connaître les caractères génériques et spécifiques de toutes les Éphémérines connues; M. Eaton ne se contente pas de nous donner seulement les caractères de l'état parfait de ces insectes, mais il joint à ceux-ci, toutes les fois que cela lui est possible, les caractères tirés de l'éta larvaire, ce qui rend ses diagnoses beaucoup plus précises. L'o vrage de ce naturaliste anglais est en outre accompagné de six planches donnant la nervation des ailes et la forme générale de organes copulateurs de la plupart des Éphémérines.

Ce mémoire sur lequel nous aurons à revenir à diverses reprises dans les chapitres suivants, est d'une très grande utilité pour tous ceux qui s'occupent des Éphémères, car il leur évite souvent les ennuis de recherches à faire dans des recueils scientifiques peu connus.

Les insectes de ce groupe, qui habitent la France et particulièrement les environs de Toulouse, ont été l'objet de nombreuses recherches de la part de M. le professeur N. Joly, membre correspondant de l'Institut, et de son fils M. le Dr Em. Joly. C'est à ce dernier que revient l'honneur d'avoir, en 1868, trouvé abondamment le *Prosopistoma punctifrons* et d'avoir établi sa position systématique.

Après avoir publié quelques notes sur cet animal, ce dernier naturaliste faisait paraître en 1872, dans les *Annales des sciences naturelles*, en collaboration avec son père, un mémoire sur l'organisation de ce curieux type d'Éphémérine. Le travail de ces observateurs, à côté de descriptions exactes, en contient un certain nombre d'erronées, ce qui nécessitait une nouvelle étude de cet animal ; étude que nous avions entreprise, M. le Dr Joly et moi, il y a environ trois ans, et qui sera, je l'espère du moins, publiée prochainement. Dans tous les cas, ce présent travail sur les Éphémérines fera connaître une partie de mes recherches sur l'organisation anatomique du *Prosopistoma*.

E 1871, et plus tard en 1876, M. le professeur Joly, en poursuivant ses observations sur les premiers états de la *Palingenia virgo*, montrait que l'œuf de cette Éphémérine donnait naissance à une jeune larve dépourvue d'appareil respiratoire externe, et que l'on peut désigner sous le nom de larvule ; ce n'est que six mois après que l'insecte, dont la taille atteint à peine 12 millimètres, pourra être nommé larve, car ses organes trachéo-branchiaux seront alors bien développés.

En dehors de quelques notes de moindre importance, MM. Joly ont encore publié en 1876 un travail sur l'organisation des Éphémères et particulièrement sur celle du *Palingenia virgo*. Ce mémoire, accompagné de quatre planches, a été inséré dans la *Revue des sciences naturelles de Montpellier*, t. V, p. 1-26.

Gegenbaur, dans son *Manuel d'anatomie comparée* (1874), s'occupe des organes respiratoires chez les larves des Éphémérines et les désigne, à l'exemple de ses prédécesseurs, sous la dénomination de *branchies trachéennes ;* il termine ce paragraphe par ces quelques considérations : « Il faut remarquer, » au sujet de cette forme d'organes respiratoires, qu'elle existe » précisément chez les insectes qui, par toute leur organisation, » occupent un rang inférieur, et paraissent se rapprocher le » plus des états primitifs non encore différenciés de la souche » des insectes, comme si elle avait appartenu aux formes de » ces animaux qui ont les premiers apparu sur la terre. »

Dans ses considérations générales sur la classe des Hexapodes (Insectes), Claus (1) ne dit que quelques mots sur les trachées branchiales des Éphémérines; plus loin, ce naturaliste donne les caractères de cette famille qu'il place dans le sous-ordre des Pseudo-Névroptères, entre les Perlarides et les Libellulides, et adopte en cela l'opinion de Siebold et Stannius.

En 1877 parut un ouvrage publié par un naturaliste d'Helsingfors, M. Palmen, intitulé *Zur Morphologie des Tracheensystems*. Dans cet ouvrage, l'auteur, après un avant-propos où il développe la marche qu'il va suivre, commence par décrire le système trachéen interne, les branchies trachéales et la formation des stigmates chez les Éphémérines, les Perlides, les Libellulides, les Trichoptères et Sialis, ainsi que dans quelques ordres d'Insectes : Diptères, Hyménoptères, Lépidoptères et Coléoptères, mais chez ces derniers assez brièvement. Puis il s'occupe de l'appareil trachéen fermé, ensuite des larves où cet appareil est demi-clos, et enfin du système trachéen ouvert. Il termine par une étude sur les organes qui ont dû donner naissance à l'appareil trachéen des Trachéates.

Dans cet important travail l'auteur s'est posé en commençant les questions suivantes : Le système trachéen fermé doit-il être considéré comme le précurseur du système trachéen ouvert, et l'ouverture de ce système se fait-elle ontogénésiquement par la chute des trachées branchiales; comment faut-il se figurer, en général, au point de vue phylogénétique, l'appareil trachéen?

Palmen a résolu la première question en montrant que pour les groupes principaux des Amphibiotiques (Libellulides, Éphémérines et Perlides), les branchies trachéennes et les stigmates ne se correspondent ni par leur situation ni par leur nombre, et qu'il n'existe pas entre eux de rapport génésique.

D'après ce naturaliste, les Éphémérines seraient parmi ces insectes les seuls qui perdraient leurs fausses bran-

(1) *Traité de zoologie*, par C. Claus, traduit en français par G. Moquin-Tandon (1877).

chies dans leur transformation en subimago, tandis qu'elles persisteraient, plus ou moins atrophiées, dans les autres familles. Newport et après lui Gerstäcker avaient depuis longtemps constaté la persistance de ces trachéo-branchies dans les individus de quelques espèces de Perlides, et ils considéraient à tort ces faits comme étant tout à fait exceptionnels.

Dans le chapitre I consacré aux Éphémérines nous trouvons un résumé assez complet des principales formes d'organes respiratoires externes des larves de ces insectes.

Cet ouvrage est accompagné de deux planches destinées surtout à bien faire saisir les transformations qui s'observent dans l'appareil trachéen, au moment des métamorphoses en subimago (chez les Éphémérines) ou en imago (chez les autres insectes).

Enfin, pour terminer cette première partie de notre travail, nous signalerons encore un ouvrage assez récent d'un naturaliste bien connu pour ses nombreuses recherches entomologiques, c'est le *Traité élémentaire d'entomologie* de M. Maurice Girard.

Dans le tome II, fascicule 1^er^, ce naturaliste donne de nombreux détails sur la famille des Éphémérines qu'il laisse dans l'ordre des Névroptères, à la fin de la section des Pseudo-Orthoptères après la tribu des Libelluliens. M. Maurice Girard décrit d'abord d'une manière assez détaillée (p. 361-377) l'organisation générale de ces insectes, aussi bien à l'état larvaire qu'à l'état parfait; puis il s'occupe séparément des principaux genres (p. 377-394) de cette famille.

En lisant cet intéressant ouvrage on ne peut regretter qu'une seule chose, c'est qu'il ne soit pas accompagné d'un plus grand nombre de figures de faciès et d'anatomie.

## CHAPITRE SECOND

### MORPHOLOGIE GÉNÉRALE ET ORGANES DE LA RESPIRATION.

Il ne nous a été possible de suivre le développement des appendices externes, et particulièrement des organes respiratoires, que chez deux de nos larves, appartenant, l'une au genre Cloéon, l'autre au genre *Heptagenia*.

L'évolution de l'état larvaire du Cloéon, ayant été déjà l'objet d'un excellent travail de M. J. Lubbock, nous ne nous occuperons que du développement de l'*Heptagenia*, en nous contentant, dans le cours de nos descriptions, de faire ressortir les rapports et les différences qui existent entre les phases larvaires de ce dernier et celles du genre précédent.

Nous n'avons pu, à l'exemple de Calori et plus récemment du professeur N. Joly, étudier les premières modifications qui se présentent après l'éclosion de l'œuf de l'*Heptagenia;* les trois plus jeunes individus que nous ayons observés, bien que dépourvus d'organes respiratoires spéciaux, étaient déjà arrivés à leur état larvulaire le plus complet.

Voici les caractères de ces jeunes individus :

Tête de forme elliptique (le grand axe étant transversal), munie de deux antennes de quelques articles chacune; les yeux composés sont à peine deux fois plus gros que les stemmates ou ocelles, leurs facettes ne sont pas encore bien distinctes; les organes buccaux, incomplètement formés, commencent à remplir leur rôle masticateur.

Le reste du corps est composé de douze segments qui, vus par leur face dorsale, paraissent être à peu près identiques; les trois premiers, un peu plus longs, forment la région thoracique, les neuf autres constituent l'abdomen terminé lui-même par les soies. Celles-ci sont composées d'un petit nombre d'articles, moindre dans la soie médiane que dans les latérales; nous n'avons pas pu assister à l'évolution complète de la soie médiane, comme l'a fait M. Lubbock pour le genre

Cloéon. L'insecte parfait de l'*Heptagenia* n'ayant que deux soies à l'état parfait, il est à présumer qu'au sortir de l'œuf la larvule ne possède que les soies latérales, la médiane ne commençant à se développer qu'un peu plus tard.

Le fait qu'il existe une relation constante entre le nombre des soies à l'état larvulaire et à l'état aérien, a été signalé pour la première fois par M. N. Joly en 1876 dans ses observations sur le développement du *Polymitarcys* (*Palingenia*) *virgo*. Cette Éphémérine, au moment de son éclosion, possédait trois soies, comme l'insecte parfait, seulement ces appendices étaient dépourvus de toute segmentation et de villosité, d'après les observations du professeur Joly.

Les pattes de nos jeunes *Heptagenia* étaient assez bien conformées, sans présenter toutefois l'aplatissement du troisième article (fémur), aplatissement très prononcé qu'il offre dans la suite.

Lorsqu'on observe la larvule par transparence, il est impossible de bien distinguer les organes internes, parce qu'ils sont en grande partie cachés par la masse vitelline qui emplit presque toute la cavité générale du corps.

A part ces trois larvules dont je viens de donner les caractères les plus saillants, tous les *Heptagenia* que j'ai pu observer possédaient toujours des organes respiratoires plus ou moins développés; tous ces insectes avaient donc franchi le stade larvulaire et étaient arrivés à la seconde période de leur vie aquatique, laquelle est désignée plus spécialement sous le nom de période larvaire proprement dite.

Comme il est difficile de séparer nettement la période larvaire de l'état nymphal, attendu que les fourreaux des ailes commencent à se développer alors même que les organes respiratoires ne sont pas complètement formés, nous décrirons successivement, sous la dénomination générale d'*état* ou *période larvaire*, les diverses modifications que subissent ces insectes depuis l'apparition des trachéo-branchies jusqu'à leurs métamorphoses en insectes parfaits.

Toutefois, pour faciliter l'étude de cette longue période de

la vie de l'*Heptagenia*, nous la diviserons en neuf stades, correspondant chacun à l'apparition ou à la modification de certains organes externes. Il va sans dire que l'insecte, par suite de la rigidité de ses téguments, a besoin pour passer d'un stade à l'autre, de subir au moins une ou deux mues; pendant la durée du huitième stade, l'individu, muni alors de tous les attributs nymphaux, ayant besoin d'acquérir des dimensions beaucoup plus considérables pour passer au stade suivant, qui précède seulement de quelques jours les métamorphoses en insecte parfait, change sept à huit fois de peau pendant cette période assez longue de sa vie larvaire.

*Premier stade.* — La région céphalique est encore elliptique comme chez la larvule; les antennes n'offrent chacune que sept à huit articles; les trois ocelles sont bien marqués, et les yeux composés, proportionnellement à ces derniers, sont devenus beaucoup plus forts. Les organes buccaux présentent déjà une consistance assez grande, ce qui permet à la jeune larve de s'en servir pour la trituration de corps assez résistants. Les trois segments thoraciques sont encore bien distincts; les pattes commencent à prendre leur forme définitive, c'est-à-dire à s'aplatir, et leurs téguments sont plus fermes que chez la larvule.

L'abdomen ne se compose que de neuf segments distincts, le premier étant intimement uni au métathorax; ces segments ont tous à peu près la même longueur, mais leur largeur va en diminuant du second au dixième. Ce dernier porte les trois soies qui sont encore très inégales, les deux latérales étant sensiblement plus longues que la médiane.

Les organes respiratoires ou trachéo-branchies font ici leur apparition sous forme de petits cæcums encore très courts, placés au bord latéral-postérieur des quatre et cinquième anneaux.

Par transparence on pouvait voir que les organes internes étaient à peu près complètement formés, mais on distinguait encore dans la cavité générale du corps des globules vitellins en assez grande quantité.

Ces larves avaient alors, en comprenant les soies, près de 4 millimètres de longueur.

*Deuxième stade.* — Les individus appartenant à ce stade différaient peu des précédents, ils possédaient quatre paires de trachéo-branchies au lieu de deux; celles des quatrième et cinquième anneaux étaient assez longues, tandis que les nouvelles venues, qui occupaient les mêmes positions sur les bords des troisième et sixième anneaux, avaient à peine en longueur celle d'un segment abdominal.

Avec un peu d'attention on pouvait distinguer sous un faible grossissement du microscope, les organes respiratoires de la deuxième paire, qui faisaient leur apparition sous l'aspect de moignons à peine sensibles.

*Troisième stade.* — A ce stade on observe six paires d'organes respiratoires (1); la première seule restait encore à paraître. Ces organes consistaient en corps cylindriques un peu comprimés, de longueur variable; les plus longs, comme on peut l'observer sur la figure que nous donnons d'une de ces larves, étaient ceux de la cinquième paire.

Ces organes respiratoires présentaient aussi, sur leur surface, quelques poils assez longs; et, par transparence, on pouvait distinguer les premiers linéaments du tronc trachéen.

La face dorsale du prothorax ainsi qu'une partie de celle du mésothorax offrent un épaississement chitineux qui ira en s'accentuant et en s'élargissant dans les phases suivantes, pour former bientôt un véritable bouclier destiné à protéger cette partie du corps.

*Quatrième stade.* — Ce stade peut être caractérisé par l'apparition des trachéo-branchies de la première paire sur les bords postérieurs latéraux du premier segment abdominal, celui qui est intimement soudé au métathorax, et dont l'existence ne peut être constatée *de visu* que chez la larvule; et aussi par la subdivision en deux des plus longs de ces organes (2).

(1) Voy. la figure 31, qui représente une jeune larve vue par la face dorsale, et la figure n° 32 donnant un des organes respiratoires.

(2) Figure 33.

La partie basilaire de ceux-ci est environ deux fois plus longue que la partie terminale, elle est aussi plus forte et tend peu à peu à s'élargir.

*Cinquième stade.* — Les organes respiratoires de la première paire, à peine visibles dans le stade précédent, sont maintenant plus longs que le second anneau ; les parties basilaires des autres organes s'élargissent, leurs parties terminales, par suite du rétrécissement progressif de l'étranglement, se sont détachées ou sont sur le point de le faire. A la base des trachéo-branchies des troisième, quatrième et cinquième paires, on peut observer sur l'organe même (1) un renflement ovoïde qui sera le point de départ de la houppe trachéo-branchiale par laquelle plus tard s'accompliront plus spécialement les fonctions de la respiration.

*Sixième stade.* — Maintenant les organes de la première paire se sont encore allongés, leur partie terminale est sur le point de se détacher. Les organes des autres paires deviennent lancéolés, et le renflement, à peine distinct au stade précédent, est très prononcé ; il commence même à se bifurquer dans les organes des troisième, quatrième et cinquième anneaux de l'abdomen.

Le nombre des articles des antennes a augmenté considérablement, il en est de même pour ceux des soies ; celles-ci sont aussi toutes les trois de longueur à peu près égale.

Les anneaux thoraciques sont bien distincts et les prolongements qui doivent devenir les fourreaux des ailes ne se sont pas encore montrés ; aussi pour cette raison ce stade pourrait, malgré l'état rudimentaire des trachéo-branchies, représenter la phase larvaire typique de l'*Heptagenia*.

*Septième stade* (2). — Ici les caractères de la nymphe commencent à apparaître. Le premier anneau thoracique est nettement séparé du reste de cette région du corps ; le revêtement chitineux du mésothorax, qui dans le troisième stade larvaire

(1) Figure 34.
(2) Figure 35.

était incomplet et arrondi à son bord postérieur (fig. 31), vient maintenant s'appliquer sur l'anneau suivant. Ce bord postérieur, largement échancré à ce septième stade, présente par suite sur les côtés deux prolongements qui vont augmenter simultanément pendant les stades suivants et formeront enfin les fourreaux dans lesquels les ailes supérieures prendront naissance.

Le métathorax offre, lui aussi; un revêtement chitineux semblable, débordant un peu sur le premier anneau de l'abdomen et muni de deux prolongements assez courts, destinés à former les fourreaux des ailes inférieures.

La région céphalique a pris plus de consistance dans toutes ses parties, les yeux composés ont presque atteint leur volume définitif et leurs facettes sont bien distinctes (fig. 35).

A ce stade, tous les organes respiratoires affectent plus ou moins la forme qu'ils conserveront pendant tout le reste de la vie aquatique de l'insecte. Ceux de la première paire se composent d'une lamelle protectrice oviforme, encore très épaisse, à la base de laquelle nous trouvons la houppe, constituée seulement par trois tubes en cæcum très courts. Chez les organes des deuxième, troisième, quatrième, cinquième et sixième paires, les plaques protectrices sont plus allongées, moins épaisses (1), et présentent sur leurs bords des poils assez longs; leur houppe trachéo-branchiale se compose d'un plus grand nombre de tubes dans lesquels on peut suivre les ramifications trachéennes. Les organes respiratoires de la septième paire sont chacun constitués par une plaque sans aucune trace de tubes.

*Huitième stade.*— Nous arrivons maintenant au stade où les organes respiratoires ainsi que tous les autres appendices du corps prennent la forme qu'ils conserveront à peu près pendant tout le reste de la vie aquatique de l'insecte. Ici les seules modifications que l'on peut constater d'une mue à l'autre résident dans les dimensions du corps qui augmentent progressi-

(1) Figure 36.

vement pendant toute cette période. Le nombre des mues varie un peu suivant les individus, mais on peut admettre d'une manière générale que les larves en subissent sept à huit pendant la durée de ce long stade.

Nous allons décrire avec soin, non seulement les modifications qui caractérisent l'*Heptagenia* arrivé à ce point de son développement, mais encore les pièces principales qui forment le squelette tégumentaire de cet insecte. Si nous entrons dans tous ces détails, c'est que dans quelques autres larves d'Éphémérines nous aurons à constater l'existence de pièces quelquefois en plus, d'autres fois en moins, variations qui nécessairement contribuent à modifier l'aspect général de ces larves.

Le corps de l'*Heptagenia* est aplati, ce qui permet à l'insecte de passer facilement dans les moindres intervalles laissés entre les pierres, aussi Pictet avait-il pris les larves de ce genre pour type de sa section des Éphémères à larves plates (fig. 30).

La tête forme un segment ellipsoïdal, tronqué en arrière; on pourrait, en adoptant la nomenclature de Lacordaire (*Introd. à l'Entom.*, t. I, p. 240), dire qu'elle est *atténuée*. Pour faciliter l'étude de cette région, nous admettrons trois plans : un dorsal qui, bombé postérieurement, vient rejoindre le plan ventral sur les côtés et en avant; le plan ventral au milieu duquel se trouve l'ouverture buccale; et le plan postérieur qui vient s'appliquer contre le thorax.

Les téguments du plan dorsal sont formés de trois pièces : une antérieure, le *clypeus*, qui est impaire chez l'*Heptagenia*, tandis que chez d'autres larves d'Éphémérines, comme nous le verrons plus loin, elle peut, au lieu de former un bord antérieur tranchant comme chez la présente larve, se replier vers l'ouverture buccale et être subdivisée en deux pièces placées l'une à la suite de l'autre. Plus de la moitié de la face dorsale de la tête est occupée ici par cette plaque unique qui porte les antennes et le stemmate ou ocelle médian (1).

(1) Il serait peut-être préférable, comme le dit Lacordaire (*Introd. à l'Entomol.*, t. I, p. 267), de désigner toujours les yeux lisses sous la dénomination de stemmate, parce que le terme ocelle est déjà employé pour désigner les

Les deux autres pièces constituent l'*épicrâne*, dont les dimensions sont variables suivant les espèces de larves que l'on considère ; chez l'*Heptagenia* l'épicrâne est très étendu par rapport au *clypeus*. Les deux parties de cette région dorsale de la tête sont symétriquement placées de chaque côté de la ligne médiane du corps et portent chacune un œil composé volumineux et un stemmate.

Le plan inférieur, ventral, est constitué par une grande pièce sans traces de division, formant la partie sternale des anneaux céphaliques; c'est au milieu de cette pièce que se trouve l'ouverture buccale munie sur son pourtour de divers appendices de la bouche, que nous ferons connaître dans le chapitre consacré à l'étude de l'appareil digestif de nos Éphémérines.

Enfin le troisième plan, plan basilaire de certains auteurs, est formé chez l'*Heptagenia* d'une seule pièce, soudée intimement avec celle du plan ventral et avec les deux parties de l'épicrâne; en son milieu elle présente une large ouverture, trou occipital, par où passent les organes qui se rendent au thorax.

En dehors de ces pièces qui circonscrivent la boîte crânienne, nous remarquons un grand nombre de prolongements apodémiens qui forment une espèce de squelette interne, servant soit de points d'insertion aux muscles, soit de points d'appui et de protection à certains organes, tels que le cerveau, les pièces buccales.

La tête chez les Insectes est évidemment formée par la réunion d'un certain nombre d'anneaux ou zoonites dont les traces de soudure ont plus ou moins complètement disparu. Quel est le nombre de ces zoonites? La plupart des auteurs admettent l'existence de cinq zoonites céphaliques (MM. Milne Edwards, H. Audouin), d'autres plus (Strauss, de 5 à 7), d'autres moins (MM. Claus, Blanchard).

taches en forme d'yeux que présentent sur leurs ailes un grand nombre de Lépidoptères.

ARTICLE N° 1.

Ces derniers admettent généralement quatre zoonites céphaliques, que l'on peut dénommer de la manière suivante, d'après les appendices qu'ils supportent : les zoonites antennaire, mandibulaire, maxillaire et de la lèvre inférieure ; ils rejettent par conséquent celui qui supporte le labre. Pour ces naturalistes, cette pièce de la bouche ne constitue pas un organe appendiculaire primitivement pair, mais un prolongement de la tête dépendant en quelque sorte du *clypeus*. C'est à cette dernière manière de voir qu'il convient de s'arrêter pour ce qui concerne le labre, mais nous croyons pouvoir admettre l'existence d'un cinquième zoonite qui aurait pour appendices les diverses parties de l'hypopharynx. Nous nous étendrons davantage sur ce sujet dans le chapitre consacré aux organes de la digestion.

Passons maintenant à la description de la région thoracique, en principe toujours formée par trois anneaux auxquels on a donné les noms de prothorax, de mésothorax et de métathorax.

Le premier est toujours distinct des suivants non seulement chez l'état aquatique de l'*Heptagenia*, mais aussi chez presque toutes les autres larves d'Éphémérines, à l'exception de celles du *Bœtisca* et du *Prosopistoma* où il n'est possible de constater de traces de soudure qu'à la face ventrale.

Les téguments de la face dorsale du prothorax de l'*Heptagenia* sont très résistants ; chez l'espèce que nous avons surtout étudiée, *Hept. longicauda*, cette partie des téguments se prolonge un peu sur les côtés du mésothorax (1) ; tandis que chez les autres espèces de ce genre et chez le plus grand nombre des Éphémérines, le bord postérieur du prothorax est toujours à peu près droit. Cet anneau porte à sa face ventrale la première paire de pattes.

La séparation du mésothorax d'avec le métathorax, très nette chez la larvule et les jeunes larves d'*Heptagenia*, devient beaucoup moins distincte à un stade plus avancé, par suite de la croissance des fourreaux des ailes supérieures. Ceux-ci recou-

(1) Voy. figure 30, *a* et *a'*.

vrent bientôt non seulement le métathorax, mais encore une partie des deux ou trois premiers zoonites de l'abdomen ; quant aux fourreaux des ailes inférieures, qui sont toujours plus petits, rudimentaires ou même nuls, comme chez la *Cloeopsis diptera*, le *Cloeon*, nous les trouvons d'ordinaire complètement cachés par les précédents.

A la face inférieure, il est plus facile de reconnaître, soit par la présence des pattes de la seconde et de la troisième paire, soit par les traces de soudure, la délimitation de ces deux anneaux thoraciques.

Les dimensions des pattes vont un peu en augmentant de la première paire à la troisième ; elles sont toutes composées de six segments, qui sont : la hanche, le trochanter, le fémur, le tibia, le tarse et l'onglet. De tous ces segments, c'est le fémur qui est le plus volumineux, non seulement chez l'*Heptagenia*, mais chez toutes les autres Éphémérines ; c'est aussi celui dont la forme générale se modifie le plus, suivant que l'on a affaire à une larve fouisseuse, plate, nageuse ou rampante. La larve de l'*Heptagenia longicauda*, qui peut être prise avec juste raison pour type des larves plates, possède un fémur offrant deux faces bien distinctes, une dorsale et une ventrale ; l'épaisseur qui sépare ces deux faces est relativement faible.

Le tarse est toujours formé d'un seul article, non seulement chez la larve de l'*Heptagenia*, mais encore chez toutes les larves des Éphémérines que j'ai examinées, tandis que chez les insectes adultes ce même segment est toujours composé de quatre, quelquefois cinq articles (le *Polymitarcys virgo* en offre 5), suivant les genres ou espèces que l'on observe.

Dans les trois paires de pattes de l'*Hept. longicauda*, tous les segments, à l'exception de l'onglet, présentent sur leur bord postérieur des poils simples, nombreux et assez longs, et sur leur surface dorsale des piquants en forme de massue plus ou moins mobiles.

Il va sans dire que le revêtement chitineux de la face dorsale des pattes est plus épais et aussi plus coloré que celui de la face ventrale ou inférieure.

ARTICLE N° 1.

Il nous reste à parler de la dernière région du corps qui forme à elle seule, sans compter les soies, les 3/5$^{es}$ de la longueur de la larve de l'*Heptagenia*. L'abdomen est formé ici, ainsi que chez toutes les Éphémérines, de dix anneaux et non de neuf comme lui en attribuent certains naturalistes (1); ce nombre de dix anneaux n'est pas constant seulement chez les larves, mais encore chez les insectes parfaits. Il est vrai que généralement, et c'est le cas pour l'*Heptagenia*, le premier anneau abdominal, chez l'adulte comme chez la larve, est intimement uni au métathorax. Chez quelques Éphémérines (larves du *Bœtisca* et du *Prosopistoma*), par suite d'une modification spéciale en vue de l'acte respiratoire, cette union n'intéresse pas seulement le premier anneau, mais plus ou moins les quatre ou cinq anneaux suivants.

Il est cependant facile de s'assurer de l'existence des dix segments abdominaux en se basant : 1° sur la présence, chez les larves qui offrent sept paires de trachéo-branchies (*Heptagenia*, *Ephemera*), ou six paires (*Cœnis*, *Tricorythus*), d'une paire de ces organes respiratoires sur le bord postérieur de la région thoracique, ce qui nous forcerait à admettre que le métathorax possède deux paires d'appendices dorsaux, les fourreaux des ailes inférieures et une paire de trachéo-branchies (2); 2° sur l'existence du premier ganglion de la chaîne abdominale sur le bord postérieur de ce segment, envoyant des nerfs aux muscles et aux organes respiratoires de cette prétendue partie thoracique.

La forme générale de l'abdomen étant cylindrico-conique, ou plutôt cylindrico-trapézoïde, il s'ensuit que les segments terminaux de cette région du corps sont moins larges que les précédents; ainsi le dernier, celui qui porte les soies, a tout au

(1) M. Maurice Girard dit, à la page 365 de son *Traité d'entomologie* : « Sa forme est habituellement cylindrico-conique, et son dernier ou neuvième anneau (il y a des difficultés à bien compter les segments) porte des appendices importants (les soies). »

(2) Nous aurons, à la fin de ce chapitre, à discuter l'homologie des fourreaux des ailes et des organes trachéo-branchiaux.

plus la moitié de la largeur des deux ou trois premiers. Quant à leur longueur, elle varie peu; elle est presque la même pour les troisième, quatrième, cinquième, sixième et septième segments, un peu moindre pour les deuxième, huitième, neuvième et dixième; la longueur du premier est très variable et souvent difficile à apprécier à cause de l'union intime de cet anneau avec le métathorax; chez l'*Heptagenia longicauda*, elle égale celle du deuxième anneau.

Les trois soies supportées, comme nous l'avons dit ci-dessus, par le dixième anneau, sont chez cette espèce presque aussi longues que le corps de la larve; les dimensions de la soie médiane sont peu inférieures à celles des soies latérales. Ces organes sont composés d'un nombre considérable d'articles (70 à 80) offrant des poils simples sur les deux côtés de la soie médiane, et seulement sur le bord interne des soies latérales.

Il nous reste maintenant à décrire les organes respiratoires des larves arrivées à ce huitième stade. D'après nous, comme nous l'avons dit plus haut, le caractère principal des *Heptagenia* appartenant à ce stade, est d'être pourvu de trachéo-branchies complètement développées. On pourra constater qu'à la suite de mues successives, si la forme des fourreaux des ailes en s'allongeant peut se modifier, celle de leurs trachéo-branchies ne varie pas; ces organes participent seulement à la croissance générale du corps de ces insectes.

Chez ce genre d'Éphémérines les organes de la respiration sont localisés sur les parties postérieures tout à fait latérales des sept premiers anneaux de l'abdomen, les trois derniers, ainsi que ceux du thorax et de la tête n'en offrent jamais (1).

Ces organes se composent de plaques plus ou moins oviformes, protégeant une houppe trachéo-branchiale insérée à leur base, à l'exception des deux plaques de la dernière paire qui n'offrent pas de tubes respiratoires.

Ces plaques protectrices varient bien un peu de forme et surtout de dimensions d'une paire à l'autre; quant à la houppe,

(1) Voy. la figure 30, $o^1$ à $o^7$.

elle peut être plus ou moins fournie, suivant la paire que l'on observe. Ainsi les houppes respiratoires des trachéo-branchies de la première paire sont plus longues que les plaques qui les protègent, et sont par suite incomplètement recouvertes par celles-ci.

Les organes des trois paires suivantes possèdent des plaques plus arrondies que chez ceux de la première paire, et recouvrent tous les tubes respiratoires, qui sont ici très nombreux (1).

Dans la cinquième paire, les plaques protectrices arrivent à leur maximum de grandeur, mais on observe, par contre, que les houppes qu'elles protègent sont moins fournies et que leurs tubes respiratoires sont aussi moins longs.

Les trachéo-branchies de la sixième paire sont constituées par une plaque moins grande que chez la paire précédente, protégeant une houppe presque rudimentaire.

Dans les organes de la septième et dernière paire, les houppes ont le plus souvent complètement disparu, et nous n'avons plus alors que les plaques dont les dimensions ont encore diminué.

Les plaques protectrices ne sont pas très résistantes chez cette espèce d'Éphémérine, bien que leurs bords, surtout leur bord externe, offrent un certain épaississement chitineux qui forme une espèce de cadre de résistance. Leurs bords externe et postérieur présentent des poils équidistants assez courts, ayant le même calibre sur toute leur longueur, et que nous croyons pouvoir considérer comme étant des poils ou bâtonnets sensitifs ; le bord antérieur ou d'insertion de ces plaques est un peu concave ainsi qu'assez fortement chitinisé, il forme une ellipse par le milieu de laquelle passe le tronc trachéen et les muscles de l'organe.

La houppe, comme nous l'avons dit plus haut, ne sort pas directement du corps au-dessous de la plaque protectrice, mais s'insère sur la base même de la face concave ou interne de celle-ci.

(1) Figure 37.

Pour avoir terminé la description de la larve de l'*Heptagenia*, je n'ai plus qu'à dire un mot des modifications amenées par le neuvième et dernier stade de la vie aquatique de cet insecte.

*Neuvième stade.* — A ce stade l'insecte perd la forme aplatie qu'il avait prise après avoir dépassé l'état larvulaire ; ses tégument jaunissent, son corps s'arrondit ainsi que ses organes locomoteurs; on commence en quelque sorte à deviner l'état parfait de l'*Heptagenia* sous cette enveloppe larvaire. Les fourreaux des ailes supérieures, qui se sont encore un peu allongés, sont un peu plus épais, mais moins larges qu'avant cette dernière mue de l'animal ; leur teinte brune est beaucoup plus foncée et l'on aperçoit par transparence dans l'intérieur de chacun d'eux, l'aile bien formée mais repliée plusieurs fois sur elle-même.

La larve ne demeure pas longtemps en cet état. D'après nos observations, elle ne garderait pas plus de trois ou quatre jours cette dernière livrée; pendant cet espace de temps, dans l'animal, qui ne nous paraît pas prendre beaucoup de nourriture, se fait la transformation organique qui doit amener la métamorphose d'abord en subimago, puis en imago.

Nous n'avons pas à poursuivre plus loin nos recherches sur ce genre, attendu que dans le présent travail nous ne devons nous occuper que des diverses phases de l'état aquatique des Éphémérines, et non de celles qui se rapportent à leur état aérien.

Nos observations sur les phases larvaires de la *Cloeopsis* (*Cloeon diptera*) ont été moins complètes que celles relatives à *l'Heptagenia;* nous n'avons pas pu suivre pas à pas ces insectes depuis les stades larvulaires jusqu'à leurs métamorphoses ultimes. Cependant les états qu'il nous a été possible d'examiner, nous paraissent avoir été vus et décrits exactement par M. Lubbock, bien que ce naturaliste n'ait pas attaché une importance toute spéciale au développement des organes respiratoires.

ARTICLE N° 1.

Nous décrirons plus loin la forme et la position des trachéo-branchies de ce genre, en nous occupant des types voisins.

Maintenant que nous venons de faire connaître les transformations successives de l'appareil respiratoire chez un même type aux divers stades de sa vie aquatique, nous allons décrire les modifications de ce même appareil chez les divers genres d'Éphémérines que nous avons pu nous procurer, en prenant toujours des individus arrivés à des stades larvaires correspondant au huitième ou au neuvième de l'*Heptagenia;* car, comme nous le savons, ce ne sont qu'à ces stades que les trachéo-branchies sont complètement formées.

Nous ferons précéder l'étude des organes respiratoires de chacun de ces genres, d'une description générale de l'individu, pour montrer que les modifications de l'appareil trachéo-branchial sont toujours plus ou moins en rapport avec la forme de l'insecte qui en est pourvu.

Il nous reste à dire quel est l'ordre que nous comptons suivre dans cette étude, quelle classification nous allons adopter. Jusqu'à présent les classifications mises en avant pour grouper les divers genres de la famille des Éphémérines, ont toujours reposé sur un petit nombre de caractères extérieurs, tirés presque tous de l'état imago.

Il serait donc nécessaire de chercher à en établir une nouvelle plus en rapport avec l'état de nos connaissances; mais nos recherches personnelles ne s'étant étendues qu'à une quinzaine de genres dont nous n'avons étudié que les phases larvaires, il ne nous est pas possible, avec des documents aussi incomplets, de donner cette classification. Nous croyons devoir cependant, en nous basant sur les modifications des organes respiratoires, établir un groupement des larves d'Éphémérines un peu différent de celui donné par Pictet dans sa monographie de cette famille.

Nous pouvons admettre cinq subdivisions :

La première renferme toutes les larves munies d'organes respiratoires formés chacun d'une lame plus ou moins étendue, garnie sur son pourtour de tubes respiratoires dont les

dimensions sont en raison inverse de la grandeur de la lame; dans cette subdivision, nous placerons d'abord les larves de *Leptophlebia*, puis celles de *Potamanthus*, d'*Ephemera*, et de *Polymitarcys*.

Dans la seconde nous trouvons les Ephémérines dont les trachéo-branchies, tout en étant lamelleuses, n'offrent plus de traces de digitations. Nous étudierons les larves de celles-ci dans l'ordre suivant : *Oniscigaster*, *Centroptilum* et *Cloeon*, puis le *Cloeopsis* dont les lamelles sont doubles dans les six premières paires d'organes respiratoires.

Les larves de la troisième subdivision sont munies de trachéo-branchies formées d'une lame protectrice à la base interne de laquelle se trouve tantôt une houppe de tubes respiratoires (*Heptagenia*, *Oligoneuria* et *Jolia*), tantôt une petite grappe bifide de lamelles très délicates (*Ephemerella*).

Chez les larves des genres *Cœnis* et *Tricorythus* qui constituent la quatrième subdivision, nous voyons les branchies trachéennes de la deuxième paire se transformer en organes protecteurs recouvrant toutes les paires suivantes; quant à celles de la première paire, elles sont en voie d'atrophie et ne semblent jouer qu'un rôle très secondaire dans l'acte de la respiration.

Enfin, la cinquième subdivision contient les larves dont l'appareil respiratoire est complètement caché et protégé par des prolongements mésothoraciques dans l'épaisseur desquels naîtront plus tard les ailes supérieures; chez ces insectes nous avons une véritable chambre respiratoire qui peut communiquer avec l'extérieur, soit par toute sa partie postérieure, comme chez le *Bœtisca*, soit par trois ouvertures seulement : deux ventrales et une dorsale, comme chez les *Prospistoma*.

## LARVES DE LA PREMIÈRE SUBDIVISION.

### Genre LEPTOPHLEBIA, Westwood, 1840.

Nous avons pu étudier l'espèce que M. Eaton prend pour type de sa cinquième série du genre *Leptophlebia ;* ce naturaliste a fait une courte diagnose (1) de l'état nymphal de cette espèce (*Lept. fusca*) dans sa *Monographie des Ephémérides*, p. 90.

Les plus gros individus que nous ayons pu nous procurer dans nos pêches le long du Rhône, avaient près de 6 millimètres ; leur coloration générale était brun clair avec des taches pigmentaires presque noires sur la face dorsale de tous les segments du corps.

La forme générale de ces larves rappelait un cylindroïde aplati sur ses deux faces (supérieure et inférieure) (2). La face dorsale de la tête forme un trapèze dont la plus grande base est en arrière ; elle est constituée par trois pièces tégumentaires : le clypeus, qui est simple, porte une paire d'antennes composées de deux articles basilaires et d'un troisième sétiforme dépassant le bord de la tête, ce dernier est formé lui-même par un grand nombre d'anneaux offrant chacun quelques poils simples sur les côtés. Le clypeus porte aussi le stemmate médian, placé sur la ligne des points d'insertion des antennes et à égale distance de chacun d'eux.

Les deux autres pièces de la face dorsale de la tête sont symétriques et forment l'épicrâne ; chacune d'elles porte en avant, assez près de la ligne médiane, un stemmate latéral, et un peu plus par côté l'œil composé qui occupe à lui seul la

(1) Voici cette diagnose : Nympha reptans. Segmentorum abdominis 1-7 branchiifera ; laminæ branchiales, simplices, pinnati-partitæ quidem, sed pæne filiforme dissectæ. Palpi maxillares tri-articulati ; superioris primus *articulorum* largus cæterisque conjunctim longior, secundus tertio subæqualis ; inferiori ultimus articulorum penultimo longior.

(2) Notre figure 1 représente cette larve vue par la face dorsale.

moitié de la superficie de cette pièce. L'œil composé est arrondi, légèrement ovale.

Le prothorax qui fait suite est très court; il offre en avant une sorte d'échancrure dans laquelle la tête vient s'appliquer lorsque l'animal est au repos.

Les deux anneaux thoraciques suivants sont comme toujours intimement unis; le point de la soudure dorsale du mésothorax avec le métathorax ainsi que les fourreaux des ailes inférieures, sont à peu près complètement cachés par les fourreaux des ailes supérieures qui s'étendent même jusqu'au cinquième segment abdominal.

Les ailes inférieures chez ce genre d'Éphémérine tendent à s'atrophier, leurs fourreaux sont très réduits proportionnellement à ceux des ailes supérieures.

L'abdomen est composé de dix anneaux ayant à peu près tous la même longueur; quant à leur largeur elle va en diminuant du premier au dixième. Celui-ci, qui est le plus petit de tous, porte trois soies plus longues que le corps; ces soies, composées d'un grand nombre d'articles s'emboîtant les uns dans les autres, offrent quelques poils simples très courts à l'extrémité de chacun de leurs articles.

Les pattes, insérées à la face inférieure des anneaux thoraciques, sont constituées, comme chez toutes les larves d'Éphémérines, par six articles formés chacun d'une seule pièce. Les pattes des deux premières paires sont presque de la même longueur; celles de la troisième paire seraient un peu plus longues; le fémur de la première paire est plus volumineux et plus aplati que celui des autres pattes.

Passons maintenant à la description de l'appareil respiratoire qui dénote par sa conformation générale que nous avons affaire à une larve presque fouisseuse, vivant dans des lieux un peu vaseux où il lui est facile de se mettre à l'abri; mais en réalité, c'est une larve intermédiaire entre les fouisseuses et les larves plates, et son genre de vie sur les bords du Rhône avec les *Heptagenia* la rapprocherait davantage de ces dernières.

ARTICLE N° 1.

L'appareil respiratoire de ce genre d'Éphémérine est complètement abdominal ; il consiste en sept paires de trachéo-branchies, insérées sur les bords postérieurs tout à fait latéraux des sept premiers anneaux de cette région du corps. Ces organes peuvent, ou s'appliquer sur la partie dorsale de l'abdomen ou flotter librement par côté comme des rames, décrivant ainsi dans leurs mouvements une demi-circonférence. L'insecte fait mouvoir ces organes au moyen de muscles qui vont s'insérer à la partie antérieure interne de l'anneau qui les porte, les uns sur la plaque supérieure ou tergite, les autres sur les plaques ventrales (sternite et épisternite).

Les trachéo-branchies du *Leptophlebia fusca* ont toutes la même forme, quelle que soit la paire que l'on considère. Chacune d'elles se compose d'une lame triangulaire (1) bifurquée ; sur le bord inférieur de chacune de ces bifurcations prennent naissance de cinq à huit tubes respiratoires, terminés en cæcum ; la longueur de ces tubes est un peu variable, elle est en moyenne un peu supérieure à celle de la plaque.

L'enveloppe chitineuse, tant de la plaque que des tubes, est délicate et très transparente, ce qui permet de suivre la marche des ramifications trachéennes; cette recherche est même facilitée par la substance pigmentaire noirâtre qui forme l'enveloppe externe des trachées.

La plaque ainsi que les tubes offrent sur leur surface un plus ou moins grand nombre, suivant les parties, de petits poils hyalins, d'égal calibre dans toute leur longueur, ce qui leur donne l'aspect de petits bâtonnets. On remarque souvent des poils semblables sur les trachéo-branchies de toutes les larves d'Éphémérines; nous croyons pouvoir les considérer comme étant des organes sensitifs chargés d'avertir l'insecte de la présence de corps étrangers pouvant endommager ses branchies trachéennes.

Nous avons représenté (fig. 2) une lame respiratoire assez grossie appartenant à la troisième paire; dans cette lame on

(1) Voy. la figure 2.

peut suivre la marche du tronc trachéen qui, peu après son entrée dans la trachéo-branchie, se bifurque comme la lame, et dont chaque branche, après avoir donné quelques ramifications secondaires dans la partie étalée, va se perdre en se subdivisant en autant de trachées qu'il y a de tubes. Chaque trachée se termine en cæcum comme le tube dans lequel elle se trouve (fig. 79).

A la fin de ce chapitre nous donnerons quelques détails sur les terminaisons trachéennes dans les divers organes respiratoires des larves que nous aurons décrites, ainsi que sur les terminaisons nerveuses que l'on voit arriver à la base des petits bâtonnets dont nous venons de parler ci-dessus.

### Genre EPHEMERA, Linné, 1735.

La larve de l'*Ephemera* (1) est bien une des plus caractétiques du groupe des fouisseuses établi par Pictet; elle est en effet très allongée, cylindrique antérieurement, assez aplatie dans sa région abdominale; la tête, terminée par deux proéminences du clypeus et par l'excessif développement des canines des mandibules, est bien faite pour creuser dans l'argile ou la vase de longues galeries où l'insecte va se mettre à l'abri (2).

La tête de l'*Ephemera vulgata* est assez petite par rapport aux dimensions générales du corps. Son clypeus très rétréci porte sur son bord antérieur une échancrure assez profonde, ce qui produit les deux prolongements (*cornes simples*) signalés par le naturaliste anglais à la fin de sa diagnose. Cette région clypéenne antérieure est couverte de poils jusqu'au stemmate médian. Les antennes sont placées sur les parties tout à fait

(1) C'est sur l'*Ephemera vulgata* que nous avons pu faire nos observations.

(2) Voici la caractéristique de l'état nymphal du genre *Ephemera* d'après Eaton (*loc. cit.*, p. 68) : « Nympha fodiens. Segmentorum abdominis 1-7 branchiifera : laminarum primæ minutissimæ, bipartitæ, dimidiis linearibus marginibus integris; posteriores quoque duplices, sed dimidiis acute lanceolatis, marginibus bene fimbriatis. Palpi maxillares bi-articulati : superiores longi, hirsuti, secundo articulorum ultimorum dilatis, obliquis. Mandibulæ latus externum in cornu prorecto longissimo valde prorsus producitur. Frons breviter bicornuta, cornibus simplicibus. »

latérales, en dehors des prolongements du clypeus; elles sont assez longues et offrent de nombreux poils sur les bords de chacun des articles du flagellum,

La région épicrânienne est bombée, divisée en deux parties latérales, et porte les yeux composés et les stemmates latéraux.

La face inférieure de la tête est surtout remarquable par les dimensions excessives des canines des mandibules que l'on prendrait pour de véritables défenses et qui dépassent de beaucoup le bord antérieur de la tête ; ces organes peuvent aller en divergeant lorsque les mandibules sont écartées l'une de l'autre ; ou bien, dans le cas contraire, converger et même se croiser, comme nous l'avons représenté dans notre figure 3.

Le bord postérieur de la tête est convexe.

Le prothorax a chez l'*Ephemera vulgata* plus du tiers de la longueur totale de la région thoracique; de toutes les larves d'Éphémérines, c'est bien celle où ce segment atteint la longueur la plus considérable. A sa face dorsale, il est bombé et complètement lisse ; ses bords latéraux sont convexes, son bord antérieur concave et son bord postérieur presque droit.

Le mésothorax, bombé comme le prothorax, continue en quelque sorte celui-ci et semble, à la face dorsale, former avec lui une espèce d'ellipse ; sur les parties postérieures latérales de ce segment sont insérées les fourreaux des ailes supérieures, lesquels sont dirigés de dehors vers la ligne médiane, au lieu de suivre la direction d'avant en arrière que nous offrent ceux de presque toutes nos larves d'Éphémérines.

Quant au métathorax il est à peu près complètement caché par les fourreaux des ailes supérieures, de telle sorte que pour apercevoir sa face dorsale et les fourreaux des ailes inférieures qui y sont insérés, on est obligé de relever ces organes.

Les points de séparation des anneaux thoraciques sont assez visibles à la face ventrale.

Les pattes de ces deux premières paires, relativement courtes, présentent à peu près la même forme, il n'en est pas de même de celles de la troisième paire dont les fémurs,

aplatis comme dans les précédentes, atteignent une largeur presque double.

Les bords antérieurs et postérieurs des divers articles de toutes les pattes sont garnis de nombreux poils simples, assez longs.

L'abdomen est, comme nous l'avons dit plus haut, assez aplati; c'est vers le milieu qu'il atteint sa plus grande largeur. Cette région du corps est composée de dix anneaux : le premier se confond en partie avec l'extrémité du thorax; les six anneaux suivants ont une longueur médiocre par rapport à leur largeur qui va en augmentant du deuxième au septième; les huitième et neuvième segments sont plus longs que les précédents mais moins larges; quant au dernier, destiné seulement à porter les soies, il est de beaucoup le plus petit de tous ceux de la région abdominale.

Les soies ont à peu près la longueur de l'abdomen; elles présentent toutes trois des poils sur les deux côtés de chacun de leurs articles.

Les organes respiratoires doubles, au nombre de sept paires, au lieu d'être insérés sur le bord postéro-latéral de chacun des anneaux, se trouvent être dorsaux dans le genre *Ephemera*. Ce sont avec les genres *Ephemerella*, *Cœnis*, *Tricorythus*, *Bœtisca* et *Prosopistoma*, les seuls qui m'aient offert ce mode d'insertion sur la face supérieure des anneaux; chez toutes les autres larves que j'ai étudiées, ces organes étaient disposés comme dans l'*Heptagenia*, sur les parties plus ou moins latérales et postérieures de chaque segment.

Chez l'*Ephemera*, par suite de leur mode d'insertion, les trachéo-branchies sont dirigées de dehors en dedans et légèrement d'avant en arrière. Chacune d'elles se compose de deux prolongements coniques plus ou moins aplatis, présentant presque sur toute l'étendue de leurs bords des tubes en cæcum assez longs; il faut en excepter cependant les organes atrophiés de la première paire qui n'offrent aucune trace de cæcums, mais seulement quelques poils simples à leur base (fig. 4).

ARTICLE N° 1.

Si l'on examine avec soin une des trachéo-branchies de la deuxième ou troisième paire, on constate que l'inégalité des deux lames de l'organe est plus sensible que dans celles de la première paire; on observe aussi que la plus forte des deux recouvre à peu près complètement l'autre lorsque les trachéo-branchies sont en repos.

En séparant avec soin ces deux parties, on remarque que la plus petite est insérée à la base de la grande, près du point d'insertion de l'organe sur le corps de la larve.

Dans les premières paires (deuxième et troisième), la disposition des tubes respiratoires n'est pas tout à fait la même pour les deux lames : ainsi nous avons représenté (fig. 5) la lame supérieure d'une trachéo-branchie de la deuxième paire, à côté de la petite lame (fig. 6) ou lame inférieure du même organe, pour montrer les différences qui existent entre elles. La supérieure nous offre en effet sur son bord antérieur une expansion membraneuse portant une quinzaine de digitations assez courtes, mais ayant un diamètre assez fort; on remarque au-dessous de cette expansion que ce même bord antérieur est dépourvu de toutes digitations sur près d'un tiers de la longueur totale de la lame, et qu'ensuite viennent de nouvelles digitations moins fortes, mais plus longues que les précédentes et tout à fait semblables à celles qui garnissent tout le bord postérieur de l'organe. La lame inférieure offre sur ses deux bords des digitations analogues à celles que nous venons de signaler en dernier lieu.

Dans la lame supérieure des deux paires suivantes (quatrième et cinquième), l'expansion membraneuse du bord antérieur a disparu, quelques digitations ou tubes respiratoires ont seuls subsisté à cette place, et l'intervalle, dépourvu de digitations de ce même bord dans les lames des deuxième et troisième paires, n'existe plus; ce bord nous présente donc d'une manière continue des tubes respiratoires, ce qui fait ressembler davantage cette lame à la lame inférieure qui, elle, conservé toujours la même forme.

Enfin, dans les deux dernières paires de trachéo-branchies,

l'identité entre les deux parties de ces organes est à peu près complète, comme on en pourra juger en examinant le dessin (fig. 7) de l'une d'entre elles; seulement, dans l'une de ces dernières trachéo-branchies, les digitations sont moins nombreuses.

Au point d'insertion de ces divers organes respiratoires, on observe toujours deux touffes de poils simples, l'une sur l'anneau abdominal, l'autre à la base de la trachéo-branchie avant sa bifurcation.

### Genre POTAMANTHUS (1), Pictet, 1843-45.

Par la forme générale de sa région abdominale et par ses organes respiratoires, cette larve se rapproche beaucoup de l'*Ephemera*, tandis que la partie antérieure de son corps rappellerait plus particulièrement les larves des genres *Leptophlebia* et *Polymitarcys*. Les canines des mandibules, tout en étant assez fortes chez le *Potamanthus*, sont loin cependant d'atteindre les dimensions de celles du *Polymitarcys* ou de l'*Ephemera*.

Les trachéo-branchies de cette larve ne sont pas insérées sur la face dorsale, mais sur le bord postérieur latéral de chaque segment comme chez la majorité des Éphémérines, et leur direction est complètement d'avant en arrière.

Les deux lames de chacun des organes respiratoires de cette espèce rappellent assez par leurs formes générales celles des dernières trachéo-branchies de l'*Ephemera*, elles seraient même moins larges et leurs digitations qui s'insèrent sur le pourtour des plaques, sont proportionnellement plus longues que chez le genre précédent. Ces divers caractères appartiennent seulement aux organes des anneaux deux à sept de l'abdomen, car ceux de la première paire offrent une atrophie analogue à celle que présentent les trachéo-branchies de la même paire de l'*Ephemera;* il faut toutefois observer que chez cette dernière espèce de larves, ces organes se trouvent être tou-

(1) L'espèce étudiée est le *Pot. luteus* du Rhône.

jours formés par deux prolongements, tandis que chez les *Potamanthus luteus* nous n'en trouvons qu'un seul garni de poils vers sa partie terminale (fig. 8).

### Genre POLYMITARCYS, Eaton, 1868.

C'est particulièrement avec des larves de *Polymitarcys virgo* (1) prises dans le Rhône qu'il m'a été possible d'étudier les caractères de ce genre.

L'allongement assez considérable du corps du *Polymitarcys*, joint à la brièveté et au peu de force de ses pattes, rend son séjour à peu près impossible dans les cours d'eau très rapides; si nous avons trouvé quelquefois cette larve dans le Rhône, c'est toujours dans le voisinage de certains bords où la vitesse du courant était considérablement atténuée par quelques gros rochers.

La face dorsale de la tête de cette larve est en forme de trapèze; son bord antérieur garni d'un grand nombre de poils n'offre pas d'échancrure profonde, mais se trouve être presque droit. Un peu en arrière, dans deux petits enfoncements des parties latérales du clypeus, viennent s'insérer les antennes qui sont moins longues que celles de l'*Ephemera*. Entre ces organes, même sur la ligne médiane du corps de l'insecte, on observe le stemmate antérieur.

La région épicrânienne de la tête, divisée comme toujours en deux parties latérales symétriques, nous présente les yeux composés et les stemmates latéraux.

La face inférieure de cette même région du corps est sur-

(1) M. Eaton ne donne pas de diagnose nymphale, pas plus pour l'espèce dont nous nous occupons que pour le genre, mais on peut considérer celle qu'il a établie pour les nymphes des *Palingenia* comme s'en rapprochant beaucoup. Cependant, nous devons faire observer qu'il y a quelques modifications importantes à signaler : ainsi, le premier segment abdominal porte toujours une paire d'organes respiratoires atrophiés, ce qui ne paraît pas exister, d'après le naturaliste anglais, dans le *Palingenia* (*loc. cit.*, p. 61), puisque nous trouvons « segmentorum abdominis 2-7 branchiifera »; la région céphalique antérieure n'est nullement échancrée comme celle de la *Palingenia*, « Frons bicornuta, cornibus dentatis, dentibusque lateralibus. »

tout remarquable par le développement excessif des canines des mandibules, développement plus considérable que chez la larve de l'*Ephemera;* la longueur de la partie de ces organes dépassant le bord antérieur du clypeus est au moins égale à celle de toute la région céphalique.

Le prothorax a la forme d'un quadrilatère dont les plus longs côtés sont transversaux; le mésothorax qui lui fait suite est la partie du corps de l'insecte la plus large, surtout au point de naissance des fourreaux des ailes supérieures. Ces derniers organes cachent complètement le métathorax, et par suite les fourreaux des ailes inférieures.

Les pattes, comme nous l'avons déjà dit, sont assez grêles, surtout celles de la deuxième paire; leur forme rappelle celle des organes locomoteurs de l'*Ephemera,* seulement les fémurs de la troisième paire seraient moins larges et moins aplatis chez le *Polymitarcys.*

L'abdomen est composé de dix anneaux dont les dimensions vont en diminuant des premiers au dixième. Cette région du corps est terminée par trois soies inégales, la soie médiane étant toujours un peu moins longue; les nombreux articles dont sont composés ces organes, présentent des poils sur leurs deux côtés.

D'après le professeur N. Joly et M. Maurice Girard, le nombre des trachéo-branchies ne serait que de six paires chez la larve du *Polymitarcys virgo.* Dans les quelques dissections que j'ai pu faire de cette espèce, il m'a toujours été facile de constater l'existence d'une septième paire d'organes respiratoires insérée sur le premier anneau de l'abdomen.

Les trachéo-branchies de cette première paire sont constituées chacune par une lamelle unique, très petite, de forme un peu ovale (fig. 10), n'offrant sur ses bords aucune trace de filaments respiratoires et de poils. On peut facilement suivre les plus minimes ramifications du tronc trachéen qui l'aère. Ces organes sont implantés sur le milieu des bords latéraux du premier segment, et par suite de cette position ils sont complètement cachés par les fourreaux des ailes ainsi que par les pattes

de la troisième paire lorsque celles-ci viennent s'appliquer contre le corps.

Toutes les trachéo-branchies des six autres paires sont chacune constituées par deux plaques lancéolées, soudées à leur base ; les bords de ces organes offrent sur presque toute leur étendue de nombreuses digitations bien moins longues que celles des organes respiratoires des genres précédents.

Ces plaques ou lames sont de dimensions assez inégales, les supérieures ont en longueur près d'un tiers de plus que les inférieures ; ces dernières, lorsque les organes sont au repos, s'appliquent directement sur la face dorsale des segments abdominaux et se trouvent être plus ou moins cachées par les lames supérieures.

Nous avons donné, figures 11 et 12, un dessin des deux parties d'une trachéo-branchie de la troisième paire, pour bien montrer les analogies et les différences qui existent entre ces organes et ceux de l'*Ephemera*. Tandis que dans ce dernier genre les fonctions respiratoires étaient à peu près complètement dévolues aux digitations, chez le *Polymitarcys*, par suite de la plus grande largeur des lames et du moindre développement des tubes, ces fonctions sont partagées également entre toutes les parties de ces organes.

Le bord antérieur de la grande lame, légèrement concave, présente sur les deux tiers inférieurs de son étendue, des digitations assez fortes, mais espacées ; tandis que son bord postérieur, qui est un peu convexe, offre depuis le point d'insertion de l'organe jusqu'à son extrémité, plus de deux cents petits tubes respiratoires serrés les uns contre les autres, aussi courts que ceux du bord antérieur, mais beaucoup plus grêles. La face externe de cette lame présente près de sa base quelques poils simples, et vers son milieu entre le bord postérieur et le tronc trachéen, une rangée de poils plumeux.

La petite lame, de forme presque triangulaire, s'insère à la base de la face interne de la précédente ; son côté ou bord antérieur est garni de tubes assez courts sur toute sa longueur, tandis que son bord postérieur n'en présente que sur les deux

tiers inférieurs de son étendue ; ceux-ci sont seulement beaucoup plus longs.

Le tronc trachéen en entrant dans l'organe branchial se bifurque aussitôt en deux troncs secondaires destinés chacun à présider aux fonctions respiratoires de la lame dans laquelle il pénètre ; de ces troncs partent de droite et de gauche un nombre de trachées correspondant à celui des digitations, et toutes ces trachées se terminent en cæcum (1), dans chacune de ces digitations, comme cela a lieu dans les trachéo-branchies du *Pothamanthus*.

Dans notre deuxième subdivision nous avons placé les larves d'Éphémérines possédant des organes respiratoires lamelleux, sans aucune trace de digitations. Voici les genres que nous avons pu étudier :

Genre ONISCIGASTER, Mac-Lachlan, 1867.

C'est à l'obligeance du docteur Em. Joly que je dois d'avoir pu étudier une larve de ce curieux genre de la faune de la Nouvelle-Zélande ; cet animal appartenait à l'espèce nommée *O. Wakefieldi*.

L'Insecte en question arrivé à l'état nymphal est d'assez grande taille ; il a, de la tête à l'extrémité du dernier anneau, près de 20 millim. et avec les soies 28 millim.

Cette Éphémérine paraît devoir être rangée entre les larves fouisseuses et les larves plates, si l'on s'en rapporte à son aspect général (2).

La tête forme presque un triangle isocèle dont l'angle du sommet est dirigé en avant. Le clypeus présente près de son bord antérieur une arête médiane à la suite de laquelle se trouve un espace en forme d'écusson ; sur les côtés de celui-ci nous trouvons les points d'insertion des antennes, et en avant le stemmate médian.

(1) Voy. les figures 80 et 80 *bis*.
(2) Figure 13.

L'épicrâne, constitué par deux pièces symétriques, supporte les stemmates latéraux et les yeux composés; ces derniers sont très volumineux dans ce genre.

Le prothorax, de forme trapézoïde, est assez court; son revêtement chitineux, ainsi que celui du mésothorax, est très résistant.

Le mésothorax est, comme chez toutes les larves d'Éphémérines, intimement uni au métathorax, mais ce dernier est presque complètement caché par les fourreaux des ailes supérieures qui se prolongent jusque sur les premiers anneaux de l'abdomen. Le mode d'insertion et de direction de ces fourreaux rappelle un peu celui que nous avons constaté chez l'*Ephemera vulgata*.

Les pattes, assez grêles, se composent chacune de six segments n'offrant pas de différences sensibles d'une paire à l'autre.

Les dix anneaux de l'abdomen, assez bombés vers leur partie médiane, présentent des bords latéraux très étalés, ce qui donne un aspect assez caractéristique à cet insecte; à l'état parfait, l'*Oniscigaster Wakefieldi* conserve encore cette expansion prononcée des parties latérale des segments abdominaux.

Suivant la ligne médiane dorsale, on observe sur chaque anneau un épaississement chitineux, formant une sorte de crête qui se prolonge un peu en arrière en s'arrondissant; le dernier anneau en est seul dépourvu.

La face ventrale de cette région du corps est peu bombée.

Les soies, au nombre de trois, sont comme toujours portées par le dernier segment abdominal (1); elles sont composées chacune d'un grand nombre d'articles qui offrent chez la soie médiane des poils sur leurs deux côtés, et seulement sur le bord interne chez les soies latérales (fig. 14). Ces poils, de forme aciculée, sont très raides et serrés les uns contre les

(1) Nous avons représenté, figure 16, à un grossissement de douze fois en diamètre, la face ventrale des deux derniers segments abdominaux de cette larve avec la partie inférieure des soies.

autres. Les articles des soies présentent en outre sur toute leur surface des piquants assez courts.

Les téguments de cette espèce d'Éphémérines sont assez finement grenus.

Parmi les larves que l'on rencontre en Europe il n'y en a aucune, à ma connaissance, dont les organes respiratoires ressemblent à ceux de l'*Oniscigaster*.

L'appareil respiratoire de cet insecte est constitué par six paires de trachéo-branchies, articulées sur les six anneaux qui suivent le premier ; celui-ci ne m'a présenté aucune trace d'organes branchiaux.

Les trachéo-branchies ne sont pas toutes semblables entre elles : la première paire, celle qui est portée par le deuxième segment de l'abdomen, est formée par deux lames légèrement ovoïdes, insérées sur le bord postérieur du segment, près des prolongements latéraux de cet anneau. Les bords externe et postérieur de ces lames sont un peu sinueux, tandis que leur bord interne offre deux échancrures qui peuvent être plus ou moins prononcées (fig. 17). Cette première paire d'organes respiratoires me paraît être surtout destinée à protéger les organes suivants, car leurs téguments sont résistants dans toute leur étendue.

Les trachéo-branchies des deuxième, troisième, quatrième et cinquième paires présentent en partie la forme de celles de la première paire, seulement leur bord interne, au lieu d'être légèrement échancré, offre au contraire une grande expansion foliacée à téguments peu résistants ; cette expansion est formée par une série de replis sinueux et lobés (1). C'est surtout par cette dernière partie des trachéo-branchies que s'accomplit l'échange des gaz.

La sixième et dernière paire est constituée par deux plaques très rudimentaires, ne devant jouer dans l'acte de la respiration qu'un rôle assez minime.

Nous avons représenté (fig. 17, 18 et 19) trois de ces tra-

(1) Voy. la figure 18.

chéo-branchies, une de la première paire, une de la troisième et une de la dernière; nous donnons aussi un fragment du bord postérieur d'un des anneaux pour montrer le point où s'insère un des organes respiratoires (fig. 15).

### Genre CLOEOPSIS, Eaton, 1866.

C'est en 1866 que M. Eaton publiait dans les *Ann. and Mag. of Natural History*, un mémoire dans lequel il séparait le *Cloeon diptèrum* des autres espèces de ce genre, pour former un nouveau groupe générique qu'il dénomma *Clocopsis*. Ce genre était caractérisé par la présence de six paires de doubles branchies plates (lamelleuses) et une seule paire de simples; tandis que les véritables Cloéons ne possédaient à cet état que des branchies simples.

Depuis lors, ce naturaliste a cru devoir faire rentrer la *Cloeopsis diptera* dans le genre Cloéon (1).

Les différences qui existent entre la conformation des organes respiratoires de la *Cloeopsis diptera* et les larves des Cloéons nous paraissent être assez importantes pour devoir maintenir ce genre.

Cette espèce est très commune dans les moindres bassins, aussi est-il très facile de se la procurer à divers stades de sa vie aquatique; cependant nous ne nous occuperons ici, ni de la larvule ni des premiers états larvaires, puisque nous en avons déjà entretenu le lecteur à la fin de l'étude de l'*Heptagenia longicauda;* nous ne décrirons que la larve arrivée au huitième stade, à la veille de prendre sa dernière livrée pour se métamorphoser en subimago.

Par leur forme cylindrique (2) et la présence de poils longs et nombreux sur leurs soies, ce qui permet à ces organes de remplir les fonctions d'une véritable nageoire caudale, les larves de ce genre peuvent être prises pour types de larves nageuses.

(1) *Monograph. on the Ephemeridæ*, 1871, p. 102.
(2) Figure 21.

La tête de la *Cloeopsis diptera* rappelle assez par sa forme générale celle de la *Locusta viridissima :* comme chez celle-ci, tous les organes buccaux sont dirigés vers le thorax et un peu inférieurement. La région épicrânienne, assez étendue, s'avance jusqu'aux points d'insertion des antennes; chacune de ses deux parties présente latéralement un œil composé volumineux, et en avant de celui-ci, près de la ligne médiane, un des stemmates latéraux. Le clypeus occupe le reste de la face dorsale de la tête, se recourbe et vient former la région antérieure de la face ventrale de cette partie du corps ; il porte le stemmate médian, et dans deux infractuosités latérales à cet organe des sens, les antennes. Celles-ci sont très longues chez cette larve, aussi, rejetées sur le dos de l'animal, leur extrémité peut-elle atteindre le sixième ou septième segment de l'abdomen.

Le prothorax est assez court; il présente en avant un bord concave dans lequel vient s'enfoncer la face postérieure de la tête.

Le méso- et le métathorax sont comme toujours intimement unis l'un à l'autre, les points de soudure ne se distinguent qu'à la face ventrale. Le revêtement chitineux du mésothorax, qui forme sur cette partie du corps de l'insecte une sorte de cuirasse, se prolonge suivant la ligne médiane, presque jusqu'au bord postérieur du métathorax.

Les fourreaux des ailes supérieures prennent ici un assez grand développement vers la fin de ce huitième stade larvaire, par suite de l'absence complète des ailes inférieures. On peut quelquefois distinguer chez des larves de Cloéopsis, à la face dorsale, même sous les fourreaux des ailes supérieures, deux taches blanches, une de chaque côté, indiquant la place que les fourneaux des ailes inférieures occuperaient s'ils s'étaient développés.

Les pattes ne devant pas servir beaucoup à l'insecte, vu que celui-ci est essentiellement nageur, sont assez délicates et leur fémur n'offre jamais la résistance qu'il présente chez la majorité des larves d'Éphémérines.

L'abdomen, composé de dix anneaux, forme à lui seul près

des deux tiers de la longueur du corps; les segments sont, à l'exception des deux derniers, sensiblement semblables entre eux comme forme et comme dimension ; leur face dorsale est très bombée, leur face ventrale l'est moins.

Les trois soies portées par le dernier anneau sont presque aussi longues que le corps; elles sont composées d'un grand nombre d'articles garnis de dentelures sur leur bord postérieur. La soie médiane présente des poils sur ses deux côtés, tandis que les soies latérales n'en offrent que sur leur côté interne; ces poils, peu nombreux sur les premiers articles des trois soies, sont très abondants et très longs sur les articles médians, puis redeviennent peu à peu rares et courts sur les derniers.

Les organes respiratoires, ou trachéo-branchies, au nombre de sept paires, sont insérés sur les bords postérieurs latéraux de la face dorsale des sept premiers anneaux; lorsque l'animal les tient en repos, ces organes sont appliqués sur son dos, le premier recouvrant en partie le second, celui-ci le troisième, et ainsi de suite.

Ces trachéo-branchies sont lamelleuses et à bords entiers; les lames, comme nous l'avons dit au commencement de ce paragraphe, sont doubles dans les six premières paires, mais toujours simples dans la septième (1). Chez les trachéo-branchies bilamelleuses la plaque inférieure, celle qui se trouve directement appliquée sur le dos de l'insecte lorsque ces organes sont en repos, peut être considérée comme la partie principale de l'organe respiratoire par suite de son étendue; la forme plus ou moins ovale de celle-ci varie peu d'une paire à l'autre ; il n'en est pas de même de la lame ou plaque supérieure qui, dans la première paire, rappelle un peu la forme d'une feuille de laurier et qui se trouve être dirigée de dedans en dehors, tandis que dans les organes suivants elle tend à prendre le facies des lames inférieures et à s'écarter des bords de l'abdomen.

(1) La figure 24 représente la plaque trachéo-branchiale de droite de cette dernière paire.

Nous avons taché dans la figure d'ensemble de la larve de faire ressortir autant que possible ces modifications, puis nous avons dessiné séparément deux trachéo-branchies bilamelleuses, l'une (fig. 22) appartenant à la première paire, l'autre (fig. 23) à la cinquième.

Il est facile de constater que le mode d'insertion de la lame supérieure sur la lame inférieure n'est pas semblable à celui que nous avons déjà étudié dans les genres *Potamanthus*, *Ephemera* et *Polymitarcys;* chez la *Cloeopsis* on dirait que la partie antérieure d'un organe primitivement simple a été rejeté en arrière et se serait ensuite plus ou moins développé dans ce sens.

L'unique lame des trachéo-branchies de la dernière paire présente presque la forme de la lame inférieure des organes qui précèdent.

Lorsqu'on examine au microscope une de ces lamelles branchiales, on observe, comme l'a figuré Lubbock (1), planche 58, que ses bords ne sont pas complètement entiers ; en certaines parties on aperçoit qu'ils sont très légèrement festonnés, et dans les petits enfoncements ainsi produits se trouvent des bâtonnets sensitifs analogues à ceux que nous avons déjà signalés chez l'*Heptagenia longicauda*, le *Leptophlebia* (voy. notre figure 77). Les troncs trachéens qui pénètrent dans les trachéo-branchies peuvent être suivis facilement jusque dans leurs moindres ramifications, grâce à la couche externe, vivement colorée (brun verdâtre foncé), qui les entoure.

Les deux genres qu'il nous reste à décrire pour avoir terminé l'étude des larves de cette deuxième subdivision sont très voisins de la *Cloeopsis diptera*, ce sont les genres Cloéon et *Centroptilum*.

### Genre CLOÉON, Leach., 1815.

Les larves des diverses espèces de ce genre présentent tout à fait le même facies que celles de la *Cloeopsis diptera*, leur

(1) *Transactions Linn., Soc. of London*, vol. XXV (1866).

corps est cylindrique et leurs pattes offrent la même délicatesse que dans le genre précédent; la seule différence que l'on constate chez ces Éphémérines, réside dans les organes respiratoires qui tous sont simples et plus ou moins semblables comme forme aux lames de la septième paire de la *Cloeopsis*.

Tous les individus qui nous ont servi dans nos recherches appartiennent à une espèce que l'on trouve assez abondamment dans le Rhône (à Avignon); cette larve s'abrite sous les pierres près des bords du fleuve et nage très rapidement.

### Genre CENTROPTILUM, Eaton, 1869.

Dans une course aux environs d'Orange nous avons pu nous procurer, il y a quelques années, des exemplaires d'une larve assez voisine des précédentes, mais offrant aussi certains rapports avec celles des *Heptagenia*, particulièrement au point de vue des organes respiratoires.

Ces organes, au nombre de sept paires, sont bien simples et lamelleux dans ce genre, mais les lames ne sont pas plates, elles présentent, comme les plaques protectrices des houppes branchiales des *Heptagenia*, une face externe convexe et une face interne concave ; aussi est-il facile au moyen de ce caractère extérieur de distinguer les larves de *Centroptilum* de celles du Cloéon.

On constate quelques autres différences de moindre importance, ainsi : le corps est moins cylindrique que celui des deux genres précédents et rappellerait au contraire par sa forme générale celle de certaines larves d'*Heptagenia*. Les antennes sont moins longues et leurs points d'insertion plus écartés l'un de l'autre ; le stemmate médian est moins en avant. Les pattes sont plus robustes et indiquent que nous avons affaire à une larve surtout marcheuse. Les soies, un peu moins longues que chez la *Cloeopsis*, présentent des poils beaucoup plus courts.

Les pièces de la bouche offrent aussi plusieurs différences sur lesquelles nous insisterons dans notre chapitre du tube digestif des Éphémérines.

Revenons aux trachéo-branchies qui rappellent tout à fait, par leur mode d'insertion et leur forme, les plaques protectrices des houppes respiratoires des *Heptagenia*, c'est en quelque sorte, à tous les anneaux branchifères de l'abdomen du *Centroptilum*, la persistance de la plaque unique souvent dépourvue de tubes, que nous observons sur le septième anneau de l'*Heptagenia longicauda*. Les dimensions de ces organes (1) varient d'une paire à l'autre, leur forme est à peu près la même chez toutes ; les plus grandes sont portées par les troisième, quatrième et cinquième segments abdominaux, celles des deuxième et sixième sont un peu moins grandes, enfin les plus petites sont insérées sur les premier et septième anneaux.

Toutes ces trachéo-branchies portent sur leurs bords latéraux et postérieur des poils sensitifs.

La troisième subdivision de nos larves d'Éphémérines est basée sur la présence d'organes respiratoires composés d'une plaque protectrice abritant, soit une houppe de tubes branchiaux (*Heptegenia*, *Oligoneuria* et *Jolia*), soit une série de petites lamelles très délicates (*Ephemerella*).

Genre HEPTAGENIA, Walsh, 1863.

Nous ne recommencerons pas ici la description des larves de ce genre, nous nous contenterons de dire que toutes ces larves ont le corps plus ou moins aplati suivant les espèces, et possèdent des trachéo-branchies constituées par une houppe de tubes terminés en cæcum et abritée par une plaque chitineuse dont la face interne est concave.

Genre OLIGONEURIA, Pictet, 1843-45.

Les états aquatiques de ce genre sont demeurés inconnus presque jusqu'à ces derniers temps ; c'est seulement en 1873

(1) La plaque représentée par la figure 29 appartient à la première paire, et celle de la figure 28 aux trachéo-branchies de la quatrième paire.

que M. le Dr Em. Joly découvrit quelques nymphes d'*Oligoneuria* dans la Garonne et qu'il s'empressa, par l'intermédiaire d'un de ses amis, M. Alb. Muller, de porter ce fait à la connaissance de la Société entomologique de Londres (séance du 2 juin).

Depuis lors il en a été trouvé en d'autres points, particulièrement dans le Rhin.

C'est sur des nymphes (1) provenant de la Garonne et qui m'ont été données par mon ami Joly en 1877, que j'ai pu commencer dès cette époque à faire quelques recherches sur leur organisation; je vais donner ici une partie des résultats auxquels j'étais arrivé.

Pour la faune française, la larve de l'*Oligoneuria* est une de celles qui atteignent les plus grandes dimensions, il n'est pas rare d'en voir ayant plus de 16 millimètres sans les soies.

La forme générale de son corps (2) la met dans la catégorie des larves plates de Pictet.

La région céphalique représente assez bien une moitié d'ellipse à foyers rapprochés; sa partie antérieure arrondie est comme taillée en biseau à sa face dorsale, ce qui permet à la larve de s'engager facilement sous les pierres et de soulever même celles qui ne sont pas trop grosses.

Les téguments épicrâniens sont peu étendus, ils présentent assez près de la ligne médiane du corps les yeux composés et en avant les stemmates latéraux; ceux qui constituent le clypeus sont plus grands, ils portent sur leurs bords antérieur et latéraux de nombreux poils. Les points d'insertion des antennes et le stemmate médian sont assez rapprochés du bord postérieur de cette dernière pièce; les antennes sont courtes et composées d'une quinzaine d'articles.

A la face ventrale de la tête nous trouvons une grande pièce un peu concave, limitant toute cette face et laissant seulement en son milieu un orifice, qui est l'ouverture buccale, laquelle est

(1) M. Joly a créé, pour l'*Oligoneuria* prise à Toulouse, une nouvelle espèce très voisine de l'*Ol. rhenana* d'Imhoff, et qu'il nomme *garumnica*.

(2) Voy. les figures 58 et 59.

cachée par la lèvre inférieure ; celle-ci est assez développée chez la larve de l'*Oligoneuria garumnica*.

Le côté postérieur de la tête, très légèrement convexe, va s'appliquer contre la face antérieure du prothorax.

Le premier segment de la région thoracique est un peu plus large que la base de la tête, mais d'une longueur assez médiocre ; ses téguments dorsaux sont assez résistants comme chez toutes les Éphémérines plates.

Le méso- et le métathorax, intimement unis entre eux et avec le premier anneau de l'abdomen, sont à peu près complètement cachés par les fourreaux des ailes supérieures ; ceux-ci, au lieu de présenter entre eux un espace vide assez étendu, comme chez les nymphes de *Leptophlebia* ou d'*Heptagenia*, sont réunis par une pièce intermédiaire jusqu'au niveau du deuxième segment abdominal. On pourrait dire que c'est un commencement de carapace qui fait son apparition.

Les pattes chez cette larve ne sont pas toutes semblables, bien que toujours composées de six articles comme dans les genres précédents. Celles de la première paire sont les plus robustes et en même temps les plus aplaties ; le bord antérieur de leur fémur et de leur tibia porte une grande quantité de poils articulés à leur base, insérés perpendiculairement sur le fémur, tandis que ceux du tibia forment avec lui un angle toujours aigu. Ces poils assez curieux (fig. 60) rappellent par leur structure ceux que l'on rencontre sur les pattes de certains Crustacés ; ils sont barbelés sur les deux côtés.

Les pattes des deux autres paires, plus arrondies, n'offrent que quelques poils simples sur leurs deux premiers articles.

L'abdomen est plus bombé à sa face dorsale qu'à sa face ventrale ; ses premiers segments sont presque aussi larges que le thorax, mais dès que nous sommes arrivés au cinquième, nous constatons une diminution très sensible de la largeur, et chez l'avant-dernier cette dimension transversale égale à peine le tiers de celle des premiers. Le dernier anneau est très rudimentaire chez la larve de l'*Oligoneuria*. Tandis que la largeur diminue du premier au neuvième anneau, on peut remarquer

que leur longueur augmente sensiblement, surtout à partir du septième.

Les soies sont courtes chez cette Éphémérine, ce qui explique l'atrophie de l'anneau qui les porte; dans la locomotion ces organes ne doivent pas jouer de rôle bien important. La soie médiane présente des poils sur ses deux côtés, les autres n'en offrent que sur leur côté interne.

Il nous reste à décrire maintenant l'appareil trachéo-branchial qui est ici plus complexe que dans les genres que nous venons d'étudier; nous avons bien chez l'*Oligoneuria* des trachéo-branchies sur les sept premiers anneaux de l'abdomen comme chez la larve de l'*Heptagenia*, mais on observe en outre deux houppes respiratoires très développées à la base de la tête.

Commençons par l'appareil abdominal et nous nous occuperons ensuite de celui de la région céphalique.

La première paire de trachéo-branchies est insérée sur le bord postérieur de la face ventrale du premier anneau ; ces organes consistent en une houppe respiratoire assez fournie, protégée par une plaque chitineuse, en forme de cuiller, dont les bords reviennent en dedans pour mieux protéger la houppe (fig. 62).

Les autres paires de trachéo-branchies sont toutes insérées à la face dorsale, sur le bord des anneaux, tout à fait latéralement; ces organes sont plus petits que ceux de la première paire, ils ont à peine en longueur la moitié de celle des anneaux sur lesquels ils s'appuient. La plaque protectrice, la seule partie que l'on aperçoit lorsque l'organe est au repos, a une forme lenticulaire; sa face supérieure assez bombée est à peu près lisse (1), ses bords offrent une rangée circulaire de piquants, aplatis et terminés en massue ; sa face inférieure présente une grande ouverture occupant plus de la moitié de cette face (fig. 64), et par laquelle l'animal peut faire plus ou moins sortir sa houppe trachéo-branchiale. Celle-ci est insérée à la base de l'organe protecteur et le tronc trachéen, en venant

(1) Figure 63.

du corps traverse pour arriver à la houppe un épaississement chitineux, assez fort, une sorte d'anneau un peu aplati, qui forme la base de la plaque protectrice.

Près de chaque organe respiratoire de l'abdomen on trouve, insérés sur l'anneau suivant, des poils simples, assez rigides, destinés à arrêter les petits corps étrangers qui pourraient venir blesser ou salir les cæcums branchiaux et les nombreux poils sensitifs qui y sont implantés (fig. 61, *a*).

Mais les fonctions respiratoires ne sont qu'en partie accomplies par les précédents organes; nous avons dit plus haut qu'il existe à la base de la tête deux houppes trachéo-branchiales qui viennent faciliter les phénomènes de la respiration.

Ces houppes sont insérées à la base des mâchoires (fig. 59, *tb.*), du côté interne, de telle sorte que pour voir leur partie basilaire, il faut enlever la lèvre inférieure; elles sont maintenues en place par les téguments céphaliques circonvoisins qui se prolongent à leur surface et les enveloppent complètement.

Elles sont composées l'une et l'autre par un tronc trachéen très volumineux qui se dirige d'abord d'avant en arrière, puis de dedans en dehors; de la seconde partie de ce tronc partent sept à huit grosses trachées, toutes dirigées d'avant en arrière. Chacune d'elles se subdivise plus ou moins suivant qu'elles sont près de la ligne médiane ou sur les parties latérales du corps.

La superficie respiratoire des tubes branchiaux de ces organes céphaliques est certainement aussi considérable que celle de toutes les autres trachéo-branchies.

La présence de ces fortes houppes, s'étendant à la face ventrale du thorax jusqu'aux points d'insertion des deuxièmes pattes, nous explique celle des longs poils plumeux qui garnissent les bords antérieurs des pattes de la première paire; il est évident que ces poils sont destinés à protéger les houppes en tamisant en quelque sorte l'eau qui se dirige vers elles, et en empêchant ainsi une multitude de corps étrangers de parvenir jusqu'à leurs nombreuses digitations.

Les larves du genre suivant nous présentent un appareil

trachéo-branchial encore plus compliqué; chez elles on constate non seulement des houppes respiratoires à la base de la tête et sept paires de trachéo-branchies abdominales, mais encore une nouvelle paire de houppes près des points d'insertion des premières pattes.

### Genre JOLIA, Eaton, 1881.

Cet insecte faisait auparavant partie du genre *Palingenia* et avait été désigné sous le nom spécifique de *Rœselii* (1) par M. Joly qui l'avait observé en 1868; mais au commencement de cette année, M. Eaton a cru devoir séparer cet animal des autres *Palingenia* et en former un genre à part qu'il a dédié au Dr Joly (2).

Les analogies qui existent entre les larves du genre *Jolia* et celles de l'*Oligoneuria* sont très nombreuses; elles ne résident pas seulement dans la forme et la disposition des divers organes qui constituent l'appareil respiratoire externe, mais aussi dans la structure de toutes les autres parties du corps.

L'aspect général de la larve rappelle celui de l'*Oligoneuria*, seulement chez le *Jolia* le corps serait un peu plus long, ce qui tend à le faire paraître plus grêle. Les fourreaux des ailes ainsi que les soies sont ici un peu plus allongés, mais présentent les mêmes dispositions.

La tête est chez ces deux Éphémérines la seule partie du corps qui n'offre pas le même degré de similitude. Tandis que chez l'*Oligoneuria* elle forme, comme nous l'avons fait remarquer plus haut, la moitié d'un ellipsoïde à foyers rapprochés; chez le *Jolia* elle se trouve être allongée et offrir, comme l'a si judicieusement dit le Dr Joly, le même aspect que la tête d'une sauterelle. Les antennes, très courtes chez l'*Oligoneuria*, sont très longues chez la présente larve, puisque rejetées sur le dos

(1) Em. Joly, *Descript. de la nymphe d'un Eph. à très longues soies caudales Palingenia Rœselii.* (Ext. des *Mémoires de la Société des sc. nat. de Cherbourg*).

(2) A. Eaton, *The Entomologist's Monthly Magazine, January* 1881, n° 200, p. 192.

elles peuvent atteindre le premier anneau de l'abdomen ; elles sont composées chacune de quarante à quarante-cinq articles.

Les yeux et les stemmates sont très rapprochés les uns des autres.

Chez le genre *Jolia*, les organes locomoteurs sont proportionnellement un peu plus longs que chez l'*Oligoneuria;* les pattes de la première paire présentent non seulement de longs piquants et de longs poils sur le bord antérieur de leur fémur et de leur tibia, mais encore sur leur tarse (1); les poils ainsi que la plupart des piquants sont barbelés sur leurs deux côtés.

Cette espèce d'Éphémérine présente, comme nous l'avons déjà dit, des organes respiratoires sur les trois grandes divisions du corps (tête, thorax et abdomen). Nous allons nous occuper d'abord des organes pseudo-branchiaux de la tête et du thorax, et nous verrons ensuite ceux qui sont insérés sur les sept premiers anneaux de l'abdomen.

Les houppes trachéo-branchiales de la paire céphalique ont leur point d'insertion sur le bord postérieur coudé de la base de chaque mâchoire (fig. 70); elles sont séparées l'une de l'autre par la région basilaire centrale de la lèvre inférieure, comme on peut le voir sur la figure 69. Chaque houppe est, comme chez celles de l'*Oligoneuria*, accompagnée et complètement enveloppée par un revêtement chitineux qui se confond bientôt avec les téguments propres des ramifications pseudo-branchiales. A sa sortie du corps, le tronc trachéen se divise en deux, ceux-ci se bifurquent à leur tour et de chacun de ces quatre troncs principaux ainsi formés sortent de trois à cinq trachées qui donnent naissance à autant de cæcums respiratoires, ce qui porte à près d'une vingtaine au maximum le nombre des digitations de chaque houppe.

Les organes respiratoires de la région thoracique, au nombre de deux, sortent de la base des pattes de la première paire, entre le bord interne de la hanche et l'anneau chitineux de cette partie du prothorax. Ces houppes, semblables aux pré-

(1) Figure 69.

cédentes, offriraient un nombre un peu plus considérable de digitations branchiales.

Les trachéo-branchies de l'abdomen sont constituées chacune par une petite houppe de digitations, protégée par une plaque chitineuse de forme ovale, assez résistante, dans l'épaisseur de laquelle on peut suivre un tronc trachéen qui ne doit pas jouer un rôle bien important dans l'acte respiratoire de l'organe. Ces trachéo-branchies sont toujours insérées de chaque côté des anneaux sur leur bord postérieur, de telle sorte que, un quelconque de ces organes recouvre toujours plus ou moins le bord de l'anneau sur lequel il repose.

Les plaques protectrices ne sont pas toutes de la même dimension, elles vont en augmentant du premier au septième anneau : ainsi celles de la première paire ne cachent que les 2/3 des bords du second anneau, celles de la deuxième paire les 3/4 des bords du troisième anneau....., celles de la sixième paire recouvrent non seulement les bords de l'anneau suivant, mais encore un tiers du huitième, et les dernières plaques protectrices arrivent au milieu des bords du neuvième segment abdominal.

Les dernières trachéo-branchies se superposent donc plus ou moins, ce qui n'a jamais lieu chez l'*Oligoneuria*.

Ces plaques de protection (1), de forme plus ou moins ovale, présentent sur leur bord postérieur et la moitié de leurs bords latéraux d'assez fortes dentelures. Sur leur face externe ou convexe sont implantés de ci de là des piquants ayant l'aspect des baguettes en massue de certaines espèces de Cidaris des pays chauds ; ces piquants sont un peu plus nombreux près de l'épaississement chitineux, sorte d'arête médiane que présentent ces plaques et qui est destiné à empêcher leur déformation. Près du bord externe de chaque plaque, il existe une seconde arête qui est aussi très prononcée à la face interne ;

(1) Voy. les figures 71, 72 et 73. La première de ces figures représente un des organes de la première paire vu par sa face interne, tandis que les deux autres nous donnent un des organes de la troisième paire vu du côté externe du côté interne.

celle-ci nous paraît servir surtout à limiter de ce côté les mouvements de la houppe (fig. 73).

A sa base la plaque offre un anneau chitineux au-dessous duquel prennent naissance les tubes respiratoires; dans les premières trachéo-branchies les tubes sont imparfaitement recouverts par leur plaque protectrice, mais à partir de celles de la quatrième paire, la lame chitineuse étant plus longue que les tubes, ceux-ci sont toujours complètement protégés. Dans les organes de la sixième paire la houppe ne dépasse guère le milieu de la longueur de la plaque, et à peine les 2/5 dans ceux de la dernière. Les houppes les plus fournies n'offrent jamais plus de trente-cinq à quarante digitations.

Genre EPHEMERELLA, Walsh, 1862.

Si dans les deux genres précédents nous avons eu affaire à des larves au corps arrondi, celles de cette Éphémérine sont au contraire beaucoup plus aplaties que les *Heptagenia*, surtout dans leur région abdominale.

L'aire géographique de ce groupe générique d'insectes est assez étendue, on en trouve dans les diverses parties de l'Europe et dans tout le nord de l'Amérique.

Les larves qui nous ont servi pour nos recherches ont toutes été capturées au mois d'août 1880, dans de petits torrents du nord du département de l'Aveyron.

Le corps de cette espèce de larve est assez court relativement à sa largeur.

La tête est petite (1), de forme demi-sphérique, reliée au thorax par un cou bien marqué, ce qui se présente rarement chez les larves d'Éphémérines. L'épicrâne, divisé comme toujours, suivant la ligne médiane, en deux pièces symétriques, porte les yeux composés ici très volumineux et les stemmates latéraux. Le clypeus, beaucoup moins étendu que l'épicrâne, a la forme d'un segment de cercle; près de son bord arrondi, on observe les points d'insertion des antennes et à peu près sur

(1) Figure 74.

la même ligne transversale le stemmate médian. Les antennes sont assez longues et composées d'un grand nombre d'articles.

Le prothorax est presque quadrangulaire à sa face dorsale ; son bord antérieur convexe offre en son milieu une petite échancrure, son bord postérieur est légèrement concave.

Le mésothorax et le métathorax sont l'un et l'autre assez longs, mais à la face dorsale, il est difficile de voir la ligne de soudure entre ces deux anneaux lorsqu'on a eu le soin de faire l'ablation complète des fourreaux des ailes supérieures, car ces organes descendent presque jusqu'au troisième segment abdominal. Les fourreaux de ces ailes sont intimement unis l'un à l'autre, comme nous l'avons déjà observé chez la larve de l'*Oligoneuria*, si ce n'est tout à fait à leurs extrémités qui sont libres. Les fourreaux des ailes inférieures, moins développés que les précédents, arrivent à peine au bord antérieur du deuxième anneau de l'abdomen.

Nous n'avons pas de différences bien sensibles à signaler dans la forme des pattes des diverses paires : les premières seraient seulement un peu plus courtes que les suivantes, les dernières seraient les plus longues et aussi les plus grêles. Elles sont les unes et les autres assez arrondies ; le fémur, est comme dans la généralité des Éphémérines, le plus volumineux de leurs six articles et il offre sur toute sa surface des poils simples et des piquants en massue. Le bord interne du tibia et du tarse des pattes des deux premières paires présente des piquants sur toute son étendue, tandis qu'aux pattes de la troisième paire on n'en observe que sur le tarse et sur la partie terminale du tibia.

L'abdomen est assez aplati et rappelle par sa forme générale celui de l'*Oligoneuria ;* il n'atteint son maximum de largeur que vers le cinquième anneau. La face dorsale de chaque segment abdominal, au lieu de présenter une éminence longitudinale, une sorte d'arête unique en leur milieu, en offre deux, un peu latérales par rapport à la ligne médiane du corps, parallèles, laissant entre elles une partie légèrement bombée ;

sur chacune de ces arêtes on constate la présence d'une série de piquants dirigés d'avant en arrière (fig. 74). Ces arêtes ne font défaut qu'à la face dorsale des neuvième et dixième anneaux.

Les bords postérieurs de tous les anneaux offrent une série de dentelures qui manquent cependant sur les parties comprises entre les deux arêtes de chaque segment, et aussi à la même place chez le neuvième anneau.

Le dernier anneau, qui est beaucoup plus petit que les précédents, porte trois soies dont la longueur égale les 5/8 de celles du corps; les dimensions de la soie médiane sont peu inférieures à celles des soies latérales. Chacun des nombreux articles de ces organes offre des dentelures à leur bord postérieur et des poils très courts sur leurs deux côtés.

Cette larve ne nous présente des organes trachéo-branchiaux que sur la dernière région du corps; ni la tête, ni le thorax ne portent de houppes respiratoires comme les larves des genres *Oligoneuria* et *Jolia*.

Ces trachéo-branchies sont au nombre de cinq paires et non de quatre, comme l'avait décrit M. Eaton dans son ouvrage *Monograph on the Ephemeridæ;* 1871, en donnant, page 98, la diagnose de la nymphe de ce genre (1).

Ces organes trachéo-branchiaux sont insérés à la face dorsale près du bord postérieur des troisième, quatrième, cinquième, sixième et septième anneaux de l'abdomen; lorsqu'ils sont en repos ils recouvrent presque tout l'espace compris entre les arêtes et les bords latéraux des segments quatre à huit. Leurs dimensions vont en diminuant du premier au cinquième, et ce dernier est très rudimentaire, comme on peut en juger par la figure 76.

Chacun d'eux se compose d'une lame ou plaque protectrice

(1) Voici cette diagnose : « Nympha reptans, laminis branchialibus complexis quatuor. Segmentorum branchiifera sunt 4, 5, 6 et septimum. Palpi maxillares tri-articulati : superiores brevissimi, ultimis articulorum penultimis longioribus; inferiores duobus prioribus articulorum subæqualibus, ultimis brevissimis. »

ayant un peu la forme d'un quadrilatère irrégulier, convexe supérieurement et concave inférieurement ; cette plaque présente de nombreux poils sur ses bords ainsi que sur sa face supérieure ou externe.

A sa base se trouve insérée une houppe (fig. 75) bifurquée à son point de départ et formée par de petites lamelles s'imbriquant les unes par rapport aux autres ; l'insertion de ces lamelles a lieu sur un des deux prolongements de la bifurcation basilaire de la houppe, de telle sorte que celle-ci présente toujours deux branches, une à droite et une à gauche, à peu près aussi forte l'une que l'autre. Dans les organes de la première paire (fig. 75) et des deux paires suivantes, les houppes sont bien fournies en lamelles ; il n'en est pas de même pour ceux de la quatrième paire où les branches de chaque houppe sont réduites chacune à quelques lamelles ; et surtout pour les organes de la dernière paire qui n'offrent plus que deux lamelles : une du côté interne par rapport à la ligne médiane du corps, assez réduite, surmontée quelquefois d'une deuxième très rudimentaire ; et une du côté externe, tapissant presque toute la concavité de la plaque protectrice.

Nous arrivons aux genres *Tricorythus* et *Cœnis* qui composent notre quatrième subdivision des larves d'Éphémérines ; leur appareil respiratoire offre une grande analogie, au point de vue de la concentration des organes, avec celui de l'*Ephemerella*, seulement ici les trachéo-branchies de la deuxième paire prennent un développement si considérable, qu'elles recouvrent tous les organes suivants.

### Genre TRICORYTHUS, Eaton, 1868.

C'est à l'obligeance du Dr Em. Joly que je dois ces larves, prises dans la Garonne, aux environs de Toulouse. Par suite de leur grande taille, leur étude en est plus facile que celle des larves de *Cœnis* qu'il nous a été possible de nous procurer ; aussi allons-nous décrire avec soin l'aspect général de cette larve ainsi que la structure de son appareil pseudo-branchial,

et dans le paragraphe suivant consacré au genre *Cœnis*, nous nous contenterons de faire ressortir les différences qui existent entre lui et le *Tricorythus*, sans insister sur le facies de la larve qui est le même pour les deux genres.

La ressemblance qui existe entre les larves du *Tricorythus* et de l'*Ephémerella* ne réside pas uniquement dans la concentration des organes de la respiration, mais surtout dans la forme générale de leur corps, bien que celui-ci soit proportionnellement moins allongé et par suite plus trapu chez la larve du *Tricorythus* que dans celle du genre précédent.

La face dorsale de la région céphalique est assez bombée et rappelle par sa forme la figure d'un hexagone. L'épicrâne, toujours divisé en deux parties symétriques, offre une configuration analogue à celle de la face supérieure de la tête; un de ses côtés, le plus grand, sert de bord postérieur et le côté opposé de bord antérieur; quant aux côtés latéraux, moins droits que les précédents, ils portent, comme on le voit dans la figure 81, les yeux composés et les stemmates latéraux.

Le clypeus, de forme peu déterminable, présente en avant une partie quadrangulaire, un peu relevée, sur laquelle se trouve le stemmate médian; latéralement à cette partie, cette pièce de la tête présente de chaque côté un enfoncement au milieu duquel s'insère l'antenne. Ces derniers organes sont aussi longs que ceux de l'*Ephemerella*, et comme eux sont composés de deux articles basilaires assez forts, surmontés d'un flagellum produit par la réunion d'une vingtaine de petits articles.

A la face ventrale, la tête est légèrement convexe; la lèvre inférieure, bien que fort développée, ne cache que d'une manière incomplète les autres organes de la bouche, surtout le labre.

La face postérieure est plane et peut venir s'appliquer dans un enfoncement du prothorax, il lui est cependant possible de s'en écarter assez, grâce au cou qui est relativement long chez cette Éphémérine.

Le segment prothoracique est court chez cette larve; on re-

marque qu'à sa face dorsale les bords antérieur et postérieur sont tous les deux échancrés.

Les téguments du mésothorax unis aux fourreaux des ailes supérieures recouvrent presque complètement le métathorax, à peine si l'on distingue en arrière le bord de ce dernier anneau.

Les fourreaux des ailes supérieures ne sont pas très longs, mais assez larges et dirigés de dehors en dedans comme chez les genres *Ephemera* et *Oniscigaster;* quant aux fourreaux des ailes inférieures, ils sont moins grands et l'on ne peut les apercevoir qu'en soulevant les précédents.

A la face ventrale du thorax on observe distinctement les délimitations de ses trois segments.

Les pattes, aussi robustes dans la première paire que dans les deux autres, présentent entre elles, sous le rapport de la longueur, les mêmes différences que celles que nous avons constatées chez l'*Ephemerella;* les pattes antérieures sont les plus courtes et les postérieures les plus longues. Leur surface offre quelques poils et le bord interne de leur tibia et de leur tarse des piquants plus ou moins accentués.

L'abdomen est cylindro-conique chez cet insecte; sa plus grande largeur ne se trouve pas au niveau de son cinquième anneau comme chez le genre *Ephemerella*, mais même à sa base. Cette région du corps se compose de dix anneaux parfaitement distincts les uns des autres, même le premier qui n'est pas intimement uni au métathorax, comme nous l'avons observé chez quelques genres.

Ces divers anneaux sont très courts par rapport à leur largeur; leur bord postérieur est, à la face dorsale, plus ou moins concave, si ce n'est chez le premier et le dernier où il est droit.

C'est sur ce bord que l'on constate, au milieu du segment métathoracique et les deux premiers abdominaux, un petit prolongement chitineux terminé en pointe, qui les divise en deux parties symétriques; sur ce même bord, chez le deuxième anneau, nous trouvons latéralement deux échancrures, une

de chaque côté, qui contribuent, comme nous le verrons plus loin, à la solidité de l'insertion des deux grandes plaques protectrices des organes respiratoires. — Les bords latéraux des cinq derniers anneaux présentent des piquants assez courts sur toute leur étendue.

Le dernier anneau est complètement enchassé dans l'échancrure du précédent ; il porte trois soies assez longues égalant environ les 5/7 de la longueur du corps. Ces soies, légèrement renflées à leur base, vont ensuite en diminuant de diamètre d'une manière régulière ; elles ne présentent pas, comme celles de certaines espèces d'Éphémérines, de longs poils sur leurs côtés, mais seulement de courts piquants sur le bord postérieur de chacun de leurs articles. A la base de la face supérieure de la soie médiane on aperçoit une petite languette chitineuse qui est une dépendance des téguments du dernier anneau.

Nous arrivons maintenant à la description de l'appareil respiratoire qui est toujours abdominal chez le *Tricorythus* de même que chez le *Cœnis*.

Il se compose de six paires d'organes trachéo-branchiaux, insérés sur les six premiers segments abdominaux et différant plus ou moins entre eux suivant le rang qu'ils occupent.

Ceux de la première paire, situés aux deux extrémités transversales du premier anneau, sont très petits, aussi peuvent-ils bien souvent passer inaperçus lorsqu'on fait un examen rapide de cette larve ; chacun d'eux se compose d'un corps cylindro-conique, implanté par sa base sur un petit mamelon que présente le milieu du bord de l'anneau. Toute la surface (fig. 94) de ces deux trachéo-branchies rudimentaires offre des poils tactiles peu nombreux mais assez longs.

Les trachéo-branchies de la seconde paire se sont profondément modifiées chez le *Tricorythus*, leur rôle principal consiste à protéger les organes suivants, et dans ce but elles ont acquis un développement considérable.

Ces organes forment deux grands quadrilatères, de nature chitineuse, dont les bords internes viennent presque se ren-

contrer suivant la ligne médiane du corps; ils sont chacun insérés sur le bord postérieur du deuxième anneau, assez près des parties latérales de l'abdomen. Ces plaques présentent à leur face externe une arête allant du point d'insertion de l'organe vers l'angle postérieur interne de celui-ci sans toutefois y arriver.

Le bord interne de chacune d'elles est droit; leur bord postérieur offre, en allant de la ligne médiane vers les côtés du corps, une partie légèrement convexe qui se continue ensuite pour former la limite inférieure de ces organes, puis remonte vers le point d'attache de la plaque, en donnant naissance à deux angles arrondis : l'angle postéro-externe et l'angle antéro-externe. Quant au bord antérieur de chacun de ces organes, il présente dans sa moitié externe une petite échancrure suivie immédiatement d'une sorte d'apophyse résistante qui va se loger dans une des deux cavités que nous avons déjà signalées sur le bord postérieur du deuxième anneau; le reste de ce bord est droit.

Sur le côté interne et sur la première moitié du côté antérieur de chacune de ces plaques protectrices (fig. 83), nous constatons la présence de nombreux poils simples très courts, et sur le reste du contour de ces organes des poils ou piquants en palette, presque en plumet (fig. 89), insérés chacun par un court pédoncule.

On peut aussi distinguer à cette face externe ou supérieure, tout à fait superficiellement et avec un faible grossissement, une multitude de cellules à contour irrégulier et d'une teinte jaune pâle. Ces cellules (fig. 90 *bis*) offrent toutes dans leur intérieur un petit cercle avec un point au milieu. Il pourrait se faire que ce qui nous paraît être un point sombre, fût l'ouverture mettant en communication avec l'extérieur le contenu, peut-être mucilagineux? de ces cellules. Le but de cette sécrétion serait d'agglutiner sur cette face de la vase ou des particules de sable pour mieux protéger les autres organes respiratoires.

La face interne des plaques est tapissée par une pellicule

blanchâtre sous laquelle on aperçoit un tronc trachéen qui se ramifie dans tous les sens. Dans le fond de la concavité de cette face, au-dessous de l'épaississement chitineux qui s'articule avec le deuxième anneau, on observe, sortant de cet épaississement, une houppe (fig. 83 et 84) trachéo-branchiale un peu aplatie à sa base et se dirigeant vers le bord interne de la plaque. Cette houppe présente un nombre peu considérable de digitations.

Les organes des quatre paires suivantes sont constitués chacun par une partie lamelleuse, plus ou moins étendue, de forme triangulaire-ovale, sur les deux tiers du contour de laquelle prennent naissance des digitations; celles-ci, bien souvent dès leur base, se bifurquent une ou deux fois. Ces lames atteignent en leur milieu une assez grande épaisseur; leurs téguments, de nature chitineuse, sont résistants à leur face supérieure et chez les premières (celles de la troisième, quatrième et même cinquième paire) offrent des poils, tandis que leur face inférieure est toujours glabre. Cette dernière face présente, comme la face interne des plaques protectrices, une houppe respiratoire (fig. 86, *h*) composée de dix à vingt-cinq cæcums, suivant le rang occupé par la trachéo-branchie.

Les lames de la troisième paire offrent sur les parties postérieure et latérales de leur contour et d'une manière continue des digitations pseudo-branchiales, tandis que chez celles de la quatrième paire on observe une petite interruption qui est plus marquée dans les lames de la cinquième paire (fig. 86).

Les lames de la sixième et dernière paire, de forme plus triangulaire que les précédentes, au lieu d'être insérées sur le bord postérieur du sixième segment abdominal, ont leur point d'insertion à la partie antérieure de cet anneau pour pouvoir être protégées par les plaques de la deuxième paire; leur direction est transversale (de dehors en dedans) au lieu d'être longitudinale. Leur face supérieure (fig. 87) présente un fort épaississement, sorte de bourrelet se prolongeant du point d'insertion au delà de l'angle interne pour former un long cæcum pourvu de digitations. Son bord antérieur et son bord interne

portent de nombreux tubes respiratoires, tandis que celui qui complète le triangle et qui est postéro-externe n'en offre aucune trace. A sa face inférieure, près de son point d'insertion, nous avons une houppe moins fournie que celles des organes précédents.

Telle est la disposition de l'appareil respiratoire du *Tricorythus*, caractérisé ici, comme chez la larve du *Cœnis*, par la transformation des trachéo-branchies de la deuxième paire en organes protecteurs, recouvrant totalement les lames pseudo-branchiales suivantes.

### Genre CŒNIS. J. F. Stephens, 1835-1836.

Les larves qui m'ont servi dans mes recherches appartiennent à l'espèce nommée *C. grisea;* elles ont été prises dans le Rhône, près d'Avignon, où elles vivent sous les pierres, en compagnie des larves d'*Heptagenia longicauda*.

Nous n'avons pas à nous occuper de la conformation générale des larves de ce genre, puisqu'elles présentent le même facies que celle du *Tricorythus;* nous ne signalerons que les particularités de leur appareil respiratoire.

Les trachéo-branchies cylindriques portées par le premier anneau seraient proportionnellement un peu plus fortes chez le *Cœnis* que chez les *Tricorythus*, et le nombre de leurs poils tactiles plus considérable.

Les plaques protectrices, ou organes respiratoires de la deuxième paire, offrent le même mode d'insertion et la même forme que celles des larves du genre précédent, seulement elles ne présentent pas au fond de la concavité de leur face interne de traces de houppe pseudo-branchiale (fig. 91); leur face convexe ou externe est couverte de poils simples qui, sur les bords latéraux et postérieurs, arrivent à avoir une longueur assez considérable (1); on observe aussi sur cette même face la présence de quelques poils plumeux.

Dans les trachéo-branchies des quatre paires suivantes

(1) Voy. la figure 92.

(3e, 4e, 5e et 6e), on remarque aussi l'absence de houppe respiratoire à la face interne de chacune d'elles, et l'allongement plus considérable de leurs digitations par rapport aux dimensions des plaques elles-mêmes (fig. 93).

Bien que ces différences qui existent entre le *Tricorythus* et le genre *Cœnis* soient d'une importance secondaire, nous croyons cependant qu'elles sont suffisantes pour le maintien de ces deux genres; des recherches particulières sur les états parfaits de ces deux types d'Éphémérines pourraient bien amener la découverte de modifications plus profondes.

Les larves des genres *Bœtisca* et *Prosopistoma* constituent notre cinquième et dernière subdivision.

### Genre BŒTISCA, Walsh, 1862.

Le naturaliste américain Walsh, en faisant connaître cette larve en 1864, insistait particulièrement sur la coalescence complète de la face dorsale des trois anneaux thoraciques, coalescence qui faisait ressembler cette partie du corps de l'insecte à une espèce de carapace ou bouclier, dilaté et convexe, s'étendant au-dessus de la première moitié de l'abdomen, et, comme il le dit, rappelant d'une façon frappante le facies caractéristique de certains types de la classe des Crustacés.

Lorsque, en 1879, nous avons eu nous-même connaissance de cet animal (1), ayant déjà étudié deux ans auparavant l'organisation du *Prosopistoma*, nous avons tout de suite remarqué une grande analogie entre ces deux larves; pour nous, celle du *Bœtisca*, avec sa chambre respiratoire incomplètement close, a été une espèce de type de transition, nous conduisant des larves ordinaires des Éphémérines à celle du *Prosopistoma*.

Nous avons vivement regretté de ne pas avoir eu, à défaut de larves vivantes, des individus conservés dans l'alcool, car

(1) L'espèce que nous avons étudiée et qui est la seule connue de ce genre est le *Bœtisca obesa* (ancien *Bœtis obesa* de Say, 1839).

cela nous aurait permis de faire une étude détaillée de l'organisation de cette Éphémérine. Cependant, avec les dépouilles nymphales que nous devons à l'obligeance de M. le professeur Hagen, il nous a été possible d'étudier le facies général de cet insecte, ainsi que la forme de ses organes buccaux.

« La tête, comme dit Walsh dans sa diagnose, est libre et » mobile, rattachée au thorax par une membrane et terminée » antérieurement par deux cornes horizontales prenant nais- » sance chacune d'un point situé au-dessus du rebord anté- » rieur du front. » Nous avons bien constaté les deux prolongements signalés par ce naturaliste, mais comme on pourra le voir sur notre figure 98, ils sont loin d'être aussi longs et aussi rapprochés l'un de l'autre que le décrit et le figure Walsh. Il est vrai, comme nous le disons ci-dessus, que nos observations ont été faites sur des enveloppes nymphales de *Bœtisca*; toutefois, nous croyons pouvoir affirmer que la partie antérieure du clypeus de cet insecte n'est nullement semblable à la figure donnée par le naturaliste américain, il n'existe pas trois échancrures profondes. Le bord antérieur du clypeus comprend trois lobes, un médian et deux latéraux, puis tout à fait sur les côtés, les prolongements en forme de corne, peu accentués et se continuant en arrière avec les côtés de la tête.

Au milieu du clypéus, nous trouvons une région carénée légèrement échancrée, offrant en avant le stemmate médian et sur les côtés les points d'insertion des antennes. Il ne nous a pas été possible d'étudier ces derniers organes, car ils faisaient totalement défaut à nos quatre dépouilles nymphales, mais d'après la conformation des antennes du *Prosopistoma*, composées d'un petit nombre d'articles, il est naturel qu'un genre aussi voisin que le *Bœtisca* n'en possède que huit à chaque comme l'avance Walsh.

L'épicrâne, composé de deux pièces légèrement trapézoïdes, porte sur ses bords les yeux composés, et près de la ligne médiane du corps, les stemmates latéraux.

Bien que les pro- et mésothorax soient intimement soudés à la face dorsale, il est cependant possible de préciser la délimi-

tation postérieure du prothorax, tandis que chez le *Prosopistoma* il n'en existe aucune trace.

Les téguments dorsaux des deux premiers anneaux thoraciques forment un grand bouclier constitué par deux pièces symétriques qui dans les premiers stades larvaires doivent s'arrêter au bord postérieur du mésothorax, mais qui à l'apparition des fourreaux des ailes supérieures se prolongent peu à peu en arrière et recouvrent bientôt le métathorax ainsi que les cinq premiers segments abdominaux. Les fourreaux des ailes ne sont donc pas placés à la face interne de ce bouclier, mais dans les téguments mêmes de celui-ci; ce sont ces fourreaux qui constituent la partie postérieure de la carapace. On peut aussi affirmer que la carapace n'est pas formée chez le *Bœtisca* par les téguments dorsaux des trois anneaux thoraciques, comme l'avait avancé Walsh, mais seulement par ceux du prothorax et du mésothorax joints aux fourreaux des ailes supérieures; on trouve même les traces des points de jonction des fourreaux avec les téguments mésothoraciques en examinant, au centre de la face dorsale du bouclier, l'espèce de sillon peu profond, mais assez large, qui se dirige de chaque côté vers les bords latéraux en faisant à son point de départ un angle de 70 degrés. Ces dépressions peuvent être considérées comme les analogues de celles que l'on observe à la base des fourreaux supérieurs chez toutes les Éphémérines, et particulièrement dans le genre *Ephemerella*.

Si nous nous reportons à la figure 31 du troisième stade larvaire de l'*Heptagenia*, et que nous admettions que le revêtement chitineux épais, qui commence à recouvrir le mésothorax, puisse se prolonger postérieurement, sans se diviser en deux, pour former les fourreaux des ailes supérieures dont les bords internes demeureraient ainsi soudés l'un à l'autre, nous arriverions au neuvième stade à avoir une larve assez semblable à celle du *Bœtisca*.

Aussi toutes les fois que l'on constatera, soit dans le *Bœtisca*, soit dans le *Prosopistoma*, une prolongation de la carapace au-dessus du métathorax et des premiers segments abdominaux,

on pourra être certain d'avoir affaire à une larve arrivée au stade dit nymphal, stade qui, d'après ce que nous avons déjà dit en décrivant le développement de l'*Heptagenia*, ne doit pas former une période particulière de la vie aquatique des Éphémérines, mais doit être comprise dans celle que nous désignons sous le nom de période larvaire et qui s'étend depuis l'apparition des premières trachéo-branchies jusqu'à la métamorphose de l'insecte en subimago.

Quant aux téguments dorsaux du métathorax, ils forment, comme nous le verrons plus loin, la partie antérieure du plancher de la chambre respiratoire, et ils présentent les fourreaux des ailes inférieures.

La carapace n'est pas régulièrement convexe; elle offre, comme le dit Walsh, sur ses bords latéraux, à l'union des deux tiers antérieurs avec le tiers postérieur, ainsi qu'à la face dorsale de cette armure protectrice à l'union des trois quarts antérieurs avec le quart postérieur, de gros tubercules odontoïdes, triangulaires, un peu aplatis. Les tubercules latéraux regardent en dehors, limitant en quelque sorte les côtés de la carapace; quant à ceux qui ornent la face dorsale, ils se dirigent en avant et en arrière sous la forme d'une carène aiguë ou de rebord élevé et anguleux.

La partie postérieure du bouclier vient s'appliquer dans un sillon sinueux et transversal que présente le milieu du sixième anneau (1), et les parties latérales se recourbent vers la face ventrale et viennent s'appuyer contre les bords des segments thoraciques et des premiers anneaux de l'abdomen.

A la face inférieure du thorax on voit distinctement la séparation du prothorax avec le mésothorax, mais celle de ce dernier segment avec le métathorax n'était nullement visible (fig. 99).

(1) Nous croyons que l'anneau sur lequel s'applique le bord postérieur de la carapace est bien le sixième; dans le *Baëtisca*, comme chez le *Prosapistoma*, le premier et le deuxième segment de l'abdomen seraient intimement unis, ne laissant à l'extérieur aucune trace de soudure, ni à la face dorsale, ni à la face ventrale.

Les trois paires de pattes n'offrent pas de différences entre elles; ces organes sont tous formés d'une hanche assez large, d'un trochanter, d'un fémur proportionnellement moins fort que chez les autres larves d'Éphémérines que nous venons d'étudier, d'un tibia très court, intimement uni à l'unique article tarsien, lequel est suivi d'un onglet peu développé.

L'abdomen est composé de dix-anneaux; seulement, dans toutes les enveloppes nymphales que j'ai eues à ma disposition, le dernier segment et les soies faisaient complètement défaut.

A la face dorsale des premiers anneaux sont insérés les organes respiratoires, recouverts en partie latéralement par les fourreaux des ailes inférieures qui descendent presque jusqu'au quatrième anneau; nous avons (fig. 100) représenté l'un de ces deux fourreaux dont la partie antérieure a été déchirée au moment de la métamorphose pour laisser sortir l'aile.

Cette cavité, ou chambre respiratoire, est donc limitée inférieurement par les téguments dorsaux du métathorax et des six premiers anneaux, et au-dessus et latéralement par les fourreaux des ailes supérieures disposés en forme de voûte. La carapace n'adhérant au corps de l'animal que par sa région antérieure, l'insecte, en abaissant d'une part son abdomen et en relevant d'autre part sa région thoracique, produit un écartement assez considérable entre le bord postérieur du bouclier et des anneaux de l'abdomen, pour permettre à l'eau de s'introduire dans la chambre respiratoire; l'accès du liquide ambiant et son renouvellement dans cette cavité sont facilités par l'extrême mobilité des plaques branchiales.

Il nous a été impossible d'isoler les trachéo-branchies; en se desséchant ces organes s'étaient si intimement accolés les uns aux autres, que les divers moyens que nous avons essayés pour les séparer (séjour dans l'alcool, dans l'huile, dans l'eau tiède) ont tous échoué.

Nous avons cependant figuré une partie d'une des plaques trachéo-branchiales de la première paire, qui était un peu moins abîmée que les autres; par sa forme (fig. 103) cette

plaque rappelle les organes respiratoires de la première paire du *Prosopistoma*. Nous avons aussi pu représenter (fig. 101) la face dorsale du sixième anneau avec les deux organes branchiaux qu'il porte à la partie antérieure de cette espèce de carène transversale, sinueuse, en forme de pyramide quadrangulaire, sur laquelle l'extrémité de la carapace vient s'appliquer; la figure 102 donne plus grossi un de ces organes respiratoires.

Il serait donc à désirer que l'on pût faire une étude plus complète de ce curieux insecte; sans nul doute, l'organisation interne de cette Éphémérine doit être très voisine de celle du *Prosopistoma*, comme son facies semble l'indiquer. Le *Bætisca* serait donc pour l'Amérique le représentant de cette subdivision, comme le *Prosopistoma* l'est pour l'Europe et Madagascar (peut-être même pour tout l'ancien continent).

### Genre PROSOPISTOMA, Latreille, 1833 (1).

Si les spécimens du genre *Bætisca* nous ont fait défaut, il n'en est pas de même de ceux du genre *Prosopistoma ;* les premiers individus que nous ayons eus (en 1877), nous avaient été apportés de Toulouse par notre ami le docteur Em. Joly, qui les avait pêchés dans la Garonne; depuis lors, nous avons pu nous-même constater la présence de ces larves dans le Rhône (près d'Avignon), et il nous a été facile d'en avoir ainsi abondamment, soit d'un côté soit de l'autre. C'est sur des individus pris dans ce dernier fleuve, en avril 1880, qu'il nous a été possible de constater en juin de la même année les métamorphoses de cet insecte (2), et de publier un petit travail sur ce fait qui n'avait pas encore été signalé.

Par son aspect général, cette Éphémérine rappelle tout à fait certaines espèces de Crustacés inférieurs, plus ou moins

(1) Latreille, *Description d'un nouveau genre de Crustacés, Nouv. Annales du Muséum*, 1833, t. XII.)

(2) *Étude sur l'état parfait du* Prosopistoma punctifrons (*Ann. des sc. nat., Zool.*, janvier 1881, 6e série, t. IX).

voisins des Cécrops mâles ou des *Apus*, ou bien encore un Coléoptère du genre Coccinelle dont le corps serait terminé par un prolongement caudal.

La larve du genre *Prosopistoma* est, comme l'a fort bien dit Latreille, « ovoïdo-hémisphérique, recouverte presque entièrement par un bouclier divisé en deux segments, l'antérieur plus petit, presque demi-circulaire,... le second segment caréné longitudinalement dans son milieu, tronqué et échancré postérieurement. L'abdomen, en forme de petite queue, composé de quatre segments.... »

Nous allons étudier chacune des trois régions du corps de cet insecte et rectifier autant que possible ce qu'il y a d'erroné dans la description de nos prédécesseurs.

Disons tout d'abord que les téguments du *Prosopistoma* ne m'ont jamais offert de concrétions calcaires et qu'ils sont dans toutes leurs parties de nature chitineuse; en les examinant avec un fort grossissement, on constate qu'ils présentent l'aspect d'une multitude de petites écailles se superposant avec alternance, comme nous l'avons observé chez la majeure partie des autres larves d'Éphémérines; de distance en distance on remarque des poils plumeux, lesquels sont assez abondants sur les contours des pièces tégumentaires.

La première région du corps, ou région céphalique, de forme demi-circulaire, est composée à sa partie dorsale de trois pièces: une antérieure très grande, qui est le clypeus, supporte en son milieu le stemmate médian, et un peu plus en avant et par côté les antennes. Ces derniers organes, dépourvus de poils, sont très petits chez le *Prosopistoma* et dépassent à peine (fig. 104) le bord de la tête; ils sont composés chacun de six articles, et non de cinq, comme leur en attribuaient MM. Joly dans leur monographie de ce genre (1) (voy. notre fig. 107).

L'épicrâne, placé en arrière du clypéus, est relativement très petit chez cet animal; il est formé de deux pièces symé-

(1) *Études sur le prétendu Crustacé au sujet duquel Latreille a créé le genre* Prosopistoma, par N. Joly et E. Joly (*Ann. sc. nat., Zool.*, 1872, t. XVI, art. 7)

triques portant chacune un œil composé et un stemmate latéral.

Les organes contenus dans la tête sont protégés en dessous et postérieurement par une grande pièce formée par tous les éléments des arceaux sternaux de cette région céphalique, et ne laissant de communication avec l'extérieur que par deux grandes ouvertures, une postérieure qui est le point de départ du cou, et une inférieure constituant l'orifice buccal. Cette dernière ouverture est complètement cachée par la lèvre inférieure dont le développement exagéré a valu la dénomination de *Prosopistoma* (προσωπιον, petit masque, et στωμα, bouche) à cet animal.

La seconde région du corps, que nous désignons sous la dénomination de thoraco-abdomen, est formée de trois segments thoraciques et des six premiers anneaux de l'abdomen. La fusion de ces neuf anneaux est assez intime et les traces de soudure de certains d'entre eux ne sont même plus visibles à la face ventrale (fig. 105).

La face dorsale du thoraco-abdomen est très bombée, tandis que sa face ventrale est à peu près plane et un peu enfoncée par rapport aux parties latérales de cette région de l'insecte; sur le milieu du dos et longitudinalement, nous n'avons pas constaté de carène, comme l'indique Latreille dans sa diagnose et comme le répètent après lui divers auteurs; il y a seulement la trace de la soudure des deux grandes pièces qui constituent la carapace. Quant à celle-ci, elle se trouve formée antérieurement par les téguments dorsaux du prothorax et du mésothorax, puis postérieurement par les fourreaux des ailes supérieures qui ont pris ici un développement encore plus considérable que chez le *Bætisca obesa;* il n'est donc pas possible d'admettre ce que MM. Joly disent dans leur travail sur le *Prosopistoma* (p. 5, note 2) : « L'anatomie physiologique nous » fait voir dans la région postérieure du bouclier thoraco-abdo- » minal de notre petit insecte, mais fondue en deux masses » juxtaposées et soudées, la partie dorsale de chacun des cinq » premiers segments abdominaux. L'ensemble des demi-an-

» neaux supérieurs thoraciques, mis en œuvre de semblable » façon, forme la région antérieure de ce même bouclier. » Les téguments dorsaux du métathorax ainsi que ceux des six premiers anneaux de l'abdomen ne concourent pas à la formation de la carapace, mais, comme nous allons le voir un peu plus loin, à celle du plancher de la *cavité* ou *chambre respiratoire.*

Ce bouclier thoraco-abdominal est échancré à son bord antérieur pour recevoir la tête; et en arrière pour venir s'appliquer sur le bord postérieur du sixième segment abdominal ; au milieu de cette seconde grande échancrure, nous en trouvons une autre toute petite qui met en communication la chambre respiratoire avec l'extérieur (fig. 104, *o*). C'est par cette ouverture que sort l'eau qui vient d'aérer l'appareil trachéo-branchial.

La face ventrale du thoraco-abdomen peut se diviser en trois pièces, une médiane très grande et deux latérales (fig. 105); ces pièces ont toutes les trois la même longueur.

Les pièces latérales peuvent être regardées comme les représentants des épimères, tandis que la médiane constituerait la véritable partie sternale des segments du thoraco-abdomen. Ces pièces sont assez intimement unies les unes aux autres sans être cependant soudées, ce qui permet lorsqu'on dissèque l'animal de les détacher sans trop de difficultés.

La pièce médiane ou sternale est la seule qui présente des traces de la division de cette partie du corps en zoonites; d'abord on observe la face ventrale du prothorax qui est nettement séparée, tandis que la ligne de division qui sépare le méso- et le métathorax est à peine indiquée par une ligne transversale située en arrière des insertions des pattes de la deuxième paire. Sur les six anneaux de l'abdomen il n'y a que le dernier dont le point de séparation d'avec les anneaux précédents soit bien marqué; pour tous les autres, à peine aperçoit-on les lignes transversales indiquant leur nombre.

Les pattes ont leur point d'insertion même sur les bords de la partie antérieure de la plaque médiane, en contact avec cet

épaississement chitineux, en forme d'écusson, qui vient renforcer la partie centrale de cette plaque.

Ces pattes, quelle que soit la paire que l'on observe, offrent toutes les mêmes proportions grêles qui dénotent chez le *Prosopistoma* bien peu de facilité pour la marche; la surface de ces organes locomoteurs est à peu près complètement lisse, on aperçoit seulement des piquants dentelés sur le bord antérieur des tibias et quelques petits poils plumeux disséminés de ci de là sur les fémurs.

En arrière de la dernière paire de pattes, sur les parties tout à fait latérales de la pièce sternale, nous trouvons de chaque côté une échancrure qui constitue l'orifice d'entrée de l'eau destinée à se rendre dans la chambre respiratoire (fig. 195, *v*, *v'*).

La troisième région du corps, ou région caudale, est formée par les segments 7, 8, 9 et 10; les deux premiers n'offrent rien de particulier, ils ressemblent aux anneaux de l'abdomen de la plupart des larves d'Éphémérines, leur bord postérieur est seulement très échancré et peut recevoir la majeure partie de l'anneau suivant; il n'en est pas de même pour les deux derniers dont on ne trouve les analogues que chez les larves du genre *Bœtisca*.

Le neuvième anneau a un peu la forme d'un quadrilatère, ou plutôt celle d'un trapèze dont les coins antérieurs auraient été enlevés; à sa face ventrale ce segment est très peu bombé et se termine en arrière par un bord presque droit; mais à sa face dorsale (fig. 104 et 106), on observe une vaste ouverture analogue à celle que nous avons constatée sur le dernier segment de nos enveloppes nymphales du *Bœtisca obesa* (fig. 98), et dans lequel peut venir s'abriter le dernier (1) anneau de l'abdomen.

Quant à ce dernier, pour bien en comprendre la forme ainsi

(1) Bien que dans nos enveloppes nymphales de *Bœtisca* nous n'ayons trouvé aucune trace de ce dernier segment abdominal, toutefois son existence ne nous paraît point être douteuse, car, d'une part, le dernier anneau de nos enveloppes par sa forme est complètement impropre à porter des soies; d'autre part,

que ses rapports avec les soies, nous prions le lecteur de regarder la figure 112. Dans ce dessin nous avons représenté cet anneau vu par sa face ventrale; les soies, auxquelles nous avons retranché les barbules pour ne pas compliquer la figure, sont en partie contenues dans la cavité de celui-ci. Nous trouvons donc chez le *Prosopistoma* une différence considérable dans le mode d'insertion des soies; tandis que dans toutes les larves d'Éphémérines, à l'exception de celle du *Bœtisca* au sujet de laquelle nous ne pouvons rien affirmer, nous trouvons toujours les trois soies directement insérées sur la face postérieure du dixième anneau, sans qu'elles puissent jamais pénétrer dans la cavité abdominale; dans le genre *Prosopistoma*, nous voyons que la larve a la faculté d'épanouir son appareil caudal, comme dans la figure 105, ou de le faire rentrer plus ou moins dans l'intérieur du corps.

Ce dixième anneau, pour pouvoir remplir cette nouvelle fonction, a besoin de se modifier considérablement; il est composé d'une plaque dorsale quadrangulaire, se recourbant un peu latéralement, et formant, même à sa base, un anneau complet aplati. A la face ventrale de cet anneau, se trouvent deux plaques symétriques *b*, *b'*, qui prennent naissance en ce point et qui s'avancent jusqu'au niveau du bord postérieur de la plaque dorsale *a*. Ce dernier segment abdominal est rattaché au corps par les extrémités postérieures des grands muscles longitudinaux de cette larve et par de nombreux muscles de moindre importance; c'est en se contractant que ces bandes musculaires font rentrer cet anneau dans la cavité du précédent.

Les soies, relativement assez courtes par rapport aux dimensions de l'insecte, constituent environ les 2/7 de sa longueur totale; leur forme est complètement conique-allongée et les points de séparation des sept à huit articles qui composent chacune d'elles sont à peine visibles. Leur surface est complètement

Walsh dans son croquis, il est vrai assez insuffisant de cet insecte, représente en arrière de l'anneau sur lequel s'appuie la carapace, quatre autres segments, tandis que dans nos individus incomplets nous n'en trouvons que trois.

lisse, si ce n'est sur leurs bords latéraux sur lesquels sont insérés des barbules pédonculées, de forme aplatie (fig. 113), qui peuvent se rapprocher ou s'éloigner plus ou moins de l'axe de la soie qui les porte. Les mouvements des barbules sont rendus nécessaires par suite de l'introduction des soies dans l'intérieur du dernier anneau de l'abdomen.

Passons maintenant à la description du mécanisme qui met en mouvement l'appareil caudal ainsi que l'anneau qui le soutient.

On peut voir sur notre figure 112 qu'à la partie antérieure de ce dixième anneau se trouvent deux bâtonnets rigides de nature chitineuse (car ils ne sont nullement attaqués ni par les acides sulfurique, azotique et acétique, ni par la potasse à froid) ; l'extrémité en pointe de chacun d'eux vient se loger dans une fossette placée tout à fait latéralement, tandis que sur leur autre extrémité terminée en tête d'épingle, s'insèrent des muscles qui se rattachent d'autre part à la région basilaire des soies.

L'extrémité pointue ou inférieure de ces bâtonnets est reliée aux parois latérales de la fossette dans laquelle elle est logée par de très petites bandelettes musculaires qui permettent à ces organes d'exécuter des mouvements latéraux dans tous les sens.

Il nous sera maintenant facile de comprendre que, suivant la position occupée par les bâtonnets, les soies pourront être plus ou moins rentrées ou bien complètement projetées à l'extérieur. Dans notre figure 112, les bâtonnets étant presque parallèles, les extrémités seules des soies pourront sortir du dernier anneau ; si les têtes de ces organes viennent à se rapprocher, elles sortiront davantage et pourront ensuite s'étaler en éventail ; si, au contraire, les têtes des bâtonnets s'éloignent l'une de l'autre, les muscles *a* feront rentrer complètement l'appareil caudal.

Dans le cas où l'un des bâtonnets se met seul en mouvement, par suite de l'adhérence des bases des soies, nous verrons ces derniers organes se porter soit à droite, soit à gauche, suivant le bâtonnet que l'animal fera agir.

Dans le fonctionnement de cet appareil, des muscles de moindre importance doivent aussi agir, mais il nous a été impossible de déterminer exactement leurs points d'insertion, c'est ce qui nous engage à ne pas en parler et à laisser à de plus habiles que nous le soin de les décrire avec précision.

Suivant les positions occupées par les soies, nous constatons que les deux pièces ventrales *b*, *b'*, du dernier anneau sont, ou appliquées contre les téguments dorsaux, lorsqu'il s'agit d'emprisonner l'appareil caudal dans cette espèce d'étui, ou plus ou moins éloignées de ces mêmes téguments si les soies vont sortir; quand la queue se dispose en éventail, non seulement les deux plaques ventrales s'éloignent de la dorsale, mais encore elles s'écartent l'une de l'autre pour offrir un point d'appui plus étendu aux trois soies.

Quel peut bien être le rôle joué par les soies durant la vie larvaire du *Prosopistoma*, est-il uniquement locomoteur ou bien faut-il admettre, avec MM. Joly, que ces organes contribuent par leurs mouvements à l'introduction de l'eau dans la chambre respiratoire? Il n'est pas douteux que c'est au moyen de ces soies que cet animal peut se mouvoir dans l'eau avec autant d'agilité que les plus habiles larves nageuses d'Éphémérines; ce point-là n'est nullement discutable. Il n'en est pas de même de l'idée émise par les précédents naturalistes; d'après eux (1), ces organes pourraient par leurs mouvements d'entré introduire de l'eau dans une sorte de conduit qui, après avoir traversé les quatre derniers anneaux de l'abdomen, viendrait déboucher dans la chambre respiratoire. Nous n'avons jamais pu trouver dans nos nombreuses dissections de trace de ce conduit, allant de la base des soies vers le thoraco-abdomen; il est donc certain, comme nous l'avons déjà dit plus haut, que l'eau destinée à aérer les pseudo-branchies pénètre directement dans la cavité respiratoire par les deux ouvertures latérales placées en arrière des pattes de la troisième paire, et sort toujours par l'orifice dorsal.

(1) M. N. Joly et M. E. Joly. *Études sur le genre* Prosopistoma (*Ann. d. sc. nat., Zool.*, 1872, t. XVI, art. 7, p. 11).

Il nous reste à décrire l'appareil trachéo-branchial pour avoir terminé le paragraphe consacré à ce genre.

Nous avons déjà dit que les trachéo-branchies étaient renfermées dans une grande cavité nommée *chambre respiratoire*, occupant toute la partie postérieure du thoraco-abdomen ; cette cavité est limitée en dessus et latéralement par les fourreaux des ailes supérieures, en dessous par les téguments dorsaux du métathorax et des six premiers anneaux de l'abdomen. Cette chambre respiratoire communique avec l'extérieur par trois ouvertures, deux ventrales qui servent d'orifices d'entrée pour le liquide ambiant, et une dorsale qui est l'orifice de sortie.

En enlevant avec précaution la carapace, on met à découvert tous les organes de la chambre respiratoire, ainsi que nous l'avons représenté dans notre figure 106. Ces organes, placés symétriquement sur les deux côtés du plancher de cette cavité, se composent des fourreaux des ailes inférieures *f*, *f'*, en arrière et au-dessous desquels viennent s'insérer les cinq paires de trachéo-branchies ($0^1$, $0^2$, $0^3$, $0^4$ et $0^5$).

Les fourreaux des ailes inférieures se présentent presque jusqu'au moment de la métamorphose du *Prosopistoma* en subimago, sous l'aspect de deux lames chitineuses très minces, soudées par leur bord antérieur à un épaississement du plancher de la chambre respiratoire ; ils sont dirigés d'avant en arrière et de dedans en dehors. Le bord postérieur de ces organes est arrondi, leur bord interne légèrement concave et leur bord externe convexe. A la fin du huitième stade de la vie larvaire de cette Éphémérine, les fourreaux commencent à augmenter d'épaisseur, par suite du développement à leur intérieur des ailes postérieures ; ces ailes achèvent de se former pendant le neuvième stade.

1re *trachéo-branchie*. — La première plaque respiratoire est dirigée d'avant en arrière lorsqu'elle est au repos ; sa forme générale rappelle celle d'un triangle rectangle dont l'angle droit serait à son point d'articulation. Le plus long des côtés de l'angle droit constitue le bord externe de cette plaque, tan-

dis que l'hypoténuse de ce triangle forme le bord interne ; celui-ci (fig. 108) n'est pas à peu près droit comme le premier, il présente sur toute sa longueur une série de lamelles situées dans le même plan, et formant par leurs bifurcations répétées de nombreux cæcums aplatis. La face supérieure de l'extrémité en pointe émoussée de cet organe respiratoire est garnie de poils, son bord externe en offre aussi, mais d'un peu plus longs. Cette pièce est mue par des muscles s'insérant d'une part à la base de la plaque, et d'autre part sur les téguments latéro-inférieurs de la cavité générale du corps de l'insecte.

2e *trachéo-branchie*. — Le point d'insertion de cette plaque est un peu plus bas et plus latéral que celui de la précédente ; elle est rattachée par deux masses musculaires principales qui s'insèrent sur les côtés du corps, sur la face interne des premiers anneaux de l'abdomen. C'est entre ces masses musculaires que passe le tronc trachéen qui doit se ramifier dans cette pièce.

La forme de cette trachéo-branchie est un carré irrégulier ; étant très grande et très mince par rapport aux autres, cette plaque a besoin d'une espèce de charpente chitineuse pour la maintenir étalée, aussi nous trouvons (fig. 114) à son point d'insertion, un fort anneau de chitine duquel partent plusieurs épaississements de même nature, se dirigeant vers les trois points libres du carré.

Dès son entrée dans l'organe, le tronc trachéen se divise en trois branches principales qui vont fournir des ramifications très nombreuses dans toutes les parties de la pièce.

Les bords de cette trachéo-branchie, surtout son bord antérieur, offrent une ou plusieurs séries de poils.

3e, 4e et 5e *trachéo-branchies*. — Ces trois pièces ne diffèrent entre elles que par le nombre de leurs digitations et le plus ou moins de consistance de celles-ci. Ces organes (1) ont leur point d'insertion latéralement en arrière de celui de la

(1) Voy. la partie gauche de notre figure 106 ($0^3$, $0^4$ et $0^5$).

deuxième plaque respiratoire, sur une même ligne droite allant d'avant en arrière et de dehors en dedans.

La base de ces trachéo-branchies forme une plaque assez étendue de laquelle partent, tout en demeurant dans le même plan, de nombreuses digitations (de 15 à 30 suivant l'organe que l'on observe). Les ramifications trachéennes sont ici plus nombreuses que dans les pièces précédentes, ce qui indique que leur rôle respiratoire est plus actif; en effet, les deux premières plaques, en dehors de leurs fonctions physiologiques, sont spécialement chargées d'activer par leurs mouvements la marche de l'eau dans la chambre respiratoire, tandis que les suivantes sont presque immobiles.

Jusqu'ici, en parlant des points d'insertion de telle ou telle plaque respiratoire, nous n'avons pas dit si elle dépendait du premier, du deuxième, ..... segment abdominal; c'est qu'il est très difficile de voir les points de séparation de ces anneaux à leur face dorsale. Nous croyons pouvoir toutefois attribuer au second segment la première plaque, au troisième, la pièce carrée, et aux quatrième, cinquième et sixième les trois autres trachéo-branchies; quant au premier anneau de l'abdomen, il serait intimement soudé au métathorax et ne porterait pas d'organes respiratoires sur ses bords, absolument comme dans les larves des genres *Onicigaster* et *Ephemerella*.

Maintenant que nous venons de faire la description de la chambre respiratoire, revenons un peu à l'étude des mouvements exécutés par chacune de ces plaques pour renouveler continuellement l'eau de cette cavité.

Il n'y a, avons-nous dit plus haut, que les deux premières plaques de chaque côté qui concourent à cette fonction.

Les plaques rectangulaires exécutent chacune, d'abord un mouvement de bas en haut, puis, lorsque leur extrémité pointue est venue toucher la voûte de la chambre respiratoire, elles glissent latéralement le long de la paroi droite ou gauche et arrivent bientôt aux ouvertures ventrales; là, par un mouvement brusque de retour, leur extrémité pousse une certaine quantité d'eau vers la partie médiane et antérieure de la cham-

bre ; à ce moment les plaques carrées, ou plaques de la seconde paire qui étaient demeurées jusque-là immobiles, relèvent leur pointe antérieure, puis les deux autres, l'eau ambiante vient alors occuper la partie inférieure de la cavité, y séjourne à peine une seconde et se trouve brusquement refoulée vers l'orifice de sortie.

Ce courant continuel du liquide ambiant dans la chambre respiratoire, au milieu des plaques trachéo-branchiales, permet à l'échange des gaz de se faire rapidement, malgré l'épaisseur relativement assez considérable des téguments de ces plaques.

Les larves du *Prosopistoma punctifrons* n'habitent que dans des cours d'eau à courant rapide ; les divers individus que nous avons eus en notre possession provenaient tous ou de la Garonne ou du Rhône. Ces insectes vivent près des bords, à une profondeur de $0^m,40$ à $1^m,50$ ; ils se cachent sous des blocs de pierre de toutes dimensions, et lorsqu'on vient à toucher ceux-ci, leur premier mouvement est de se fixer contre ces blocs, autant que possible dans des anfractuosités, puis de les quitter pour chercher à la nage un gîte plus tranquille. Aussi lorsque l'on se met à la recherche de ces larves, on doit avoir le soin de retirer vivement les blocs de pierre hors de l'eau pour ne pas laisser le temps aux *Prosopistoma* de gagner le large.

Une fois sortis de l'eau, ces insectes sont si bien appliqués contre les pierres, que l'on est souvent obligé d'avoir recours à une pointe ou mieux à une mince lame de couteau pour les détacher ; l'adhérence qu'ils contractent avec la surface des corps sur lesquels ils se trouvent est due à la faculté qu'ont ces êtres de pouvoir faire le vide au-dessous de leur corps, après avoir ramené leurs pattes sous le sternum, et rapproché leur tête ainsi que leurs derniers segments abdominaux de la région médiane ou thoraco-abdomen.

Ces larves vivent assez longtemps dans de petits aquariums, si l'on a la précaution de changer fréquemment l'eau ; nous avons pu ainsi conserver vivants plusieurs individus pendant

près de trois mois, en ayant le soin de renouveler leur eau tous les matins.

Ces insectes craignent le grand jour, ils sont véritablement lucifuges ; il est facile de s'assurer de ce fait en venant observer le soir un de ces petits aquariums. Tandis que durant le jour, ces larves paraissaient être à peu près toutes en repos, elles s'agitent avec une rapidité étonnante pendant la nuit ; les unes ne font que nager avec leur queue bien étalée en éventail, les autres cherchent contre les parois du vase quelques débris de nourriture. Aussi, dans leur bassin, il faut toujours avoir le soin de mettre quelques pierres à surface rugueuse pour permettre à ces larves de se mettre à l'abri de la lumière.

Telles sont les observations qu'il nous a été possible de faire pendant les quelques années où nous avons gardé des individus vivants pour surprendre leurs métamorphoses.

M. le professeur C. Gegenbaur, dans son *Manuel d'anatomie comparée* (1), établit entre les fourreaux des ailes des pseudo-névroptères et les trachées branchiales, une homologie qui ne manque pas d'une certaine vraisemblance. Après nous avoir parlé, dans le paragraphe consacré aux membres chez les Arthropodes, des appendices respiratoires des pseudo-névroptères, il ajoute : « Par contre, il est une catégorie d'appendices » dorsaux, très répandus, qui n'ont aucune signification respi- » ratoire, ce sont les ailes des insectes. Comme nous ne les » rencontrons que sur ces segments du corps qui, chez les Né- » vroptères sus-mentionnés, ne portent point de trachées bran- » chiales, on ne doit pas les regarder comme une production » nouvelle, propre aux Insectes ailés, mais bien comme les » homologues des autres appendices dorsaux. La supposition » que les ailes n'ont pas surgi comme telles, mais qu'elles » doivent dériver, par une transformation graduelle, d'un » organe ayant une autre signification fonctionnelle, est né- » cessaire, attendu que l'ébauche de l'organe, surtout dans

(1) Traduction française par Carl Vogt, § 116, p. 341 (1874).

» les divisions inférieures des Névroptères, offre une grande » conformité avec celle des feuillets branchiaux. »

Quelques années après, les mêmes opinions sont mises en avant par M. Lubbock dans son ouvrage sur *l'Origine et les Métamorphoses des Insectes*. Ce naturaliste se pose d'abord, au sujet de la nature et de l'origine des ailes, les questions suivantes : D'où dérivent ces organes? Pourquoi y en a-t-il habituellement deux paires? Pourquoi sont-elles attachées au mésothorax et au métathorax? — Seulement M. Lubbock, sans discuter ni traiter chacune de ces questions séparément, se contente de dire qu'il adopte l'opinion émise sur l'homologie des ailes et des organes branchiaux, et ajoute qu'il n'est pas possible, en observant, par exemple, la larve de la Cloéon, de ne point voir cette homologie.

Pour ce naturaliste anglais, les ailes n'auraient à l'origine servi qu'à la respiration, puis seraient devenues des organes locomoteurs aquatiques; enfin leur développement ayant été retardé jusqu'à la dernière période de l'existence, ces mêmes organes se seraient transformés en organes locomoteurs aériens. Il termine ce passage de son quatrième chapitre par les lignes suivantes : « Le retard dans l'acquisition des ailes semble donc » indiquer que les Insectes descendent d'ancêtres qui furent » aquatiques à certaines époques, sinon à l'origine. Ces ani- » maux ressemblaient probablement à la larve du Cloéon par » la forme, mais avaient des branchies thoraciques aussi bien » que des branchies abdominales. »

Lubbock, parmi les naturalistes, n'est pas le seul à partager l'opinion émise par Gegenbaur sur ce sujet. M. le professeur Marion, dans ses cours à la Faculté des sciences de Marseille, a aussi développé cette manière de voir. Pour ce naturaliste, les *Thysanoures*, insectes essentiellement terrestres, seraient les types primordiaux de cette classe des *Arthropodes;* à ceux-ci auraient succédé des êtres complètement adaptés à la vie aquatique, pourvus alors d'organes trachéo-branchiaux sur tous leurs segments thoraciques et abdominaux.

A la suite de différenciations secondaires, certains organes

respiratoires de ces derniers insectes se seraient modifiés; quelques-uns ont pu alors donner naissance à des productions diverses, les autres se sont atrophiés. Parmi les modifications subies par ces organes respiratoires, il en est une que nous retrouvons encore de nos jours chez deux genres d'Éphémérines européennes (*Tricorythus* et *Cœnis*), consistant dans la transformation d'une paire de trachéo-branchies en plaques protectrices, destinées à recouvrir toutes les suivantes.

Il est probable qu'une modification analogue s'est produite pour les trachéo-branchies méso- ou métathoracique chez quelques-uns de ces insectes, et l'on a eu alors un type aquatique plus ou moins voisin des genres *Prosopistoma* et *Bœtisca*, chez lequel tous les organes respiratoires se sont trouvés être protégés par ceux du mésothorax et du métathorax.

Ce n'est qu'ensuite que, par une série de transformations successives opérées dans tous les sens, chez quelques-uns de ces Insectes, les organes protecteurs des trachéo-branchies abdominales, insérés sur le thorax (méso- et métathorax), ont pu produire des ailes dans leur épaisseur, et alors ces animaux sont devenus amphibiotiques; la plus grande partie de leur existence se passant dans l'eau, ils ne deviennent aériens que pour s'accoupler et pondre leurs œufs.

C'est de ce dernier état que seraient sortis tous les Insectes qui ne présentent pendant leur vie aucun état aquatique.

Occupons-nous maintenant du mode de ramification des trachées dans les organes respiratoires, mode de ramification qui varie assez suivant la forme de ceux-ci.

Dans les trachéo-branchies lamelleuses, le tronc trachéen, à son entrée dans l'organe, se subdivise en un plus ou moins grand nombre de branches, suivant l'étendue de la plaque ou l'importance de celle-ci au point de vue physiologique; chacune de ces branches donne naissance à son tour à de fines ramifications trachéennes qui vont se perdre pour la plupart près des contours de l'organe.

Chez le *Cloeopsis diptera* la trachée principale, en pénétrant dans les plaques doubles, se bifurque; la plus forte branche se

rend dans la lame inférieure, tandis que l'autre se ramifie dans la supérieure.

Dans les organes respiratoires des genres *Clocon*, *Centroptilum*, *Oniscigaster* et *Bœtisca*, ainsi que dans les deux grandes plaques carrées du *Prosopistoma*, les ramifications trachéennes sont aussi très nombreuses.

Lorsque la partie lamelleuse de la trachéo-branchie ne constitue pas à elle seule tout l'organe respiratoire et que son rôle consiste surtout à protéger une houppe de digitations ou de petites lamelles, alors la richesse des ramifications trachéennes est bien moindre, et la majeure partie du tronc trachéen, en arrivant dans l'organe, pénètre dans la houppe. C'est ce que l'on observe chez les *Heptagenia*, *Ephemerella*, *Oligoneuria*, *Jolia* et dans les plaques protectrices du *Tricorythus*.

D'autres fois la partie lamelleuse ne protège pas les digitations, mais porte celles-ci soit sur un de leurs bords (*Leptophlebia* et organes de la première paire du *Prosopistoma*), soit sur presque tout leur contour (*Potamanthus*, *Ephemera*, *Polymitarcys*, *Tricorythus*, *Cœnis*, et organes des troisième, quatrième et cinquième paires du *Prosopistoma*). Dans ces deux cas les troncs trachéens traversent alors ces lames, en ne leur donnant presque pas de ramifications, et pénètrent tout de suite dans les digitations.

Les trachées qui se rendent vers les cæcums respiratoires affectent à l'intérieur de ceux-ci divers modes de ramifications. Le plus souvent le tronc trachéen pénètre dans le tube et conserve dans toute la longueur de celui-ci le même calibre, sans donner sur son parcours de branches secondaires, à l'exception de quelques fines trachées très courtes (*Leptophlebia*, *Polymitarcys*) ; à son extrémité ce tronc se termine en cæcum comme la digitation qu'il aère. Nous trouvons cette disposition dans les organes respiratoires des larves d'Éphémérines appartenant aux genres suivants : *Leptophlebia*, *Potamanthus*, *Polymitarcys*, *Oligoneuria*, *Jolia*, *Tricorythus* et *Cœnis*. Dans les digitations des organes trachéo-branchiaux des genres *Heptagenia* et *Prosopistoma*, des trachées ayant un calibre bien moin-

dre pénètrent en grand nombre dans chaque tube respiratoire, se subdivisent souvent plusieurs fois, arrivent jusqu'à l'extrémité en cæcum et remontent vers la base de l'organe. On dirait que l'on a affaire ici à un véritable appareil respiratoire branchial; les parties descendantes de ces trachées semblent amener l'air vicié vers l'extrémité de la digitation, comme les artères branchiales d'un poisson conduisent le sang veineux dans chacune des dents du peigne; et les parties qui retournent peuvent être assimilées aux veines branchiales de ce Vertébré. Nous aurions donc dans les organes pseudo-branchiaux de ces Éphémérines un véritable système capillaire trachéen.

Dans ce dernier cas les ramifications trachéennes se trouvant pour la plupart en contact immédiat avec l'enveloppe tégumentaire, l'échange des gaz peut se faire facilement; il n'en est pas de même lorsque les cæcums ne possèdent qu'un seul tronc médian, car il faut alors que celui-ci soit mis en rapport avec le liquide ambiant d'une manière quelconque pour que les fonctions respiratoires puissent s'accomplir. Chez les larves des genres *Leptophlebia*, *Polymitarcys*, *Ephemera*, ainsi que dans tous les organes (houppes céphaliques, thoraciques et abdominales) de l'*Oligoneuria* et du *Iolia*, le tronc trachéen médian est mis en rapport avec l'extérieur par de petits corps concaves, appliqués à la face interne des téguments, et à la base de chacun desquels vient se terminer une toute petite trachée. Nous avons représenté (fig. 80 *bis*) trois de ces corps, offrant chacun en leur milieu une espèce d'ouverture au fond de laquelle se trouve la terminaison trachéenne. Ces divers corps semblent être réunis entre eux, et à d'autres plus petits et plus internes, par une espèce de réseau proto-plasmatique, lequel doit contenir probablement quelques trachées excessivement fines.

Les digitations des houppes trachéo-branchiales de nos larves offrent de distance en distance de petits poils assez longs, articulés à leur base, que l'on rencontre aussi sur les contours des trachéo-branchies lamelleuses des *Cloeopsis*, *Clocon*, *Centroptilum*, *Ephemerella*. Tantôt ces poils sont droits, tantôt

ils sont légèrement courbés; tous ont à peu près le même calibre dans toute leur longueur, à l'exception de ceux que l'on observe chez l'*Ephemera vulgata* (fig. 7 *bis*) qui sont renflés à leur extrémité, et de ceux du *Leptophlebia fusca* qui sont terminés en pointe (fig. 79, *p*, *p'*, *p''*). Nous croyons pouvoir regarder ces poils comme étant des organes sensitifs, car on peut apercevoir à la base de chacun d'eux un nerf très délicat qui vient y aboutir; il est facile d'observer ces terminaisons nerveuses à la base des poils qui se trouvent sur le pourtour des lames respiratoires (fig. 77) du *Cloeopsis diptera*.

Nous devons, avant de terminer ce chapitre, dire quelques mots sur la disposition de l'appareil trachéen interne de ces larves d'Éphémérines et indiquer, au sujet des phénomènes de la respiration aquatique de ces insectes, les diverses théories qui ont été émises jusqu'à ce jour.

Dans toutes les espèces d'Éphémérines dont nous avons pu étudier l'organisation interne, nous avons toujours constaté que l'appareil trachéen était formé : 1° de deux troncs latéraux proportionnellement très volumineux, courant des deux côtés du corps, près des parties latérales du tube digestif; 2° d'un nombre plus ou moins considérable de troncs secondaires prenant naissance symétriquement sur les deux troncs trachéens principaux, et servant à l'aération des diverses régions du corps; 3° de fortes trachées destinées à relier les troncs latéraux aux organes respiratoires externes.

Chez toutes nos Éphémérines, les deux troncs latéraux, après avoir traversé dans toute leur longueur l'abdomen et le thorax, se continuent directement dans la tête; il faut toutefois en excepter les larves du genre *Prosopistoma* chez lesquelles ces troncs se terminent en *crosse* dans la région prothoracique, chacun d'eux envoyant de la partie supérieure de sa crosse une forte trachée que nous pouvons désigner sous le nom de *tronc trachéen céphalique* et duquel partent toutes les ramifications destinées à la tête.

Les troncs latéraux atteignent leur plus fort diamètre dans la région métathoracique du corps de l'insecte.

Les trachées de nos Éphémérines sont diversement colorées suivant les espèces de larves que l'on examine à l'état vivant. Chez beaucoup d'entre elles (*Prosopistoma*, *Cœnis*), ces tubes présentent un aspect plus ou moins rosé-argenté; chez les *Cloeopsis diptera* (1) et *Heptagenia longicauda*, ils sont gris olivâtres; les trachées des *Ephemera*, des *Polymitarcys* et surtout des *Leptophlebia fusca* sont toujours colorées en noir. Ces différentes teintes sont particulièrement accusées dans les trachées des organes respiratoires.

Cette diversité de teintes de l'appareil trachéen est due à la coloration de l'enveloppe cellulaire externe, ou couche épithéliale, de ces tubes, tandis que la couche interne est toujours incolore.

A l'intérieur des trachées des larves du genre *Oligoneuria* nous avons toujours observé des poils, qui sont très serrés dans les troncs latéraux; pour bien apercevoir ces poils, il faut avoir le soin de dérouler quelques tours de la spiricule, car celle-ci entraîne avec elle ces produits épidermiques. La présence de poils dans l'intérieur des trachées des Insectes a été constatée pour la première fois par Dujardin en 1849; ce naturaliste publia à ce sujet une note dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences* (t. XXVIII, p. 674), dans laquelle il dit qu'il a observé des poils simples dans les troncs trachéens de quelques Chrysomèles, Longicornes et Élatériens, et des poils rameux dans ceux des Rhinobates et des Thylocites.

Il serait oiseux de décrire ici les diverses branches qui vont se ramifier dans toutes les parties de l'organisme de nos larves; l'importance de ces branches est nécessairement en rapport avec le volume des organes dans lesquels elles se rendent, et aussi avec l'activité fonctionnelle de ceux-ci.

(1) Peu de temps après la mort dans l'eau, d'une larve du genre *Cloeopsis*, on remarque que toute la couche épithéliale des trachées change de couleur et devient rouge carmin, on dirait que ces tubes ont été injectés jusque dans leurs plus fines ramifications par un liquide de cette coloration. Cette teinte s'accentue pendant deux ou trois jours, puis commence à diminuer lorsque l'insecte est en pleine putréfaction.

Les diverses ramifications trachéennes d'un des troncs latéraux ne sont ici qu'accidentellement anastomosées avec celles de l'autre tronc; cependant j'ai constamment observé chez les larves de *Cloeopsis diptera*, du Cloéon du Rhône et de l'*Heptagenia longicauda* une communication directe entre les ramifications trachéennes de la région céphalique, en arrière des ganglions cérébroïdes. Les deux trachées qui se rencontrent forment à leur point de soudure un renflement ovale, situé à égale distance des yeux composés et par suite sur la ligne médiane du corps de ces insectes. M. Palmen dans son travail sur la « Morphologie des Trachéensystems » représente, pl. 1, fig. 7, quelque chose d'analogue.

Notre désir aurait été de pouvoir exécuter quelques recherches physiologiques pour nous rendre bien compte des phénomènes respiratoires de nos larves; malheureusement pour ce genre de recherches, qui offrent déjà, au point de vue expérimental, de grandes difficultés, il faut avoir à sa disposition de nombreux exemplaires vivants. Ne nous trouvant pas dans ce cas, nous avons dû abandonner ce projet et laisser à de plus favorisés le soin de refaire les expériences de Dutrochet. Nous nous contenterons donc de résumer en quelques lignes les résultats auxquels ce physiologiste était arrivé, et de mentionner aussi une note de M. Monnier sur le même sujet, note publiée dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences* en 1872.

Dans les phénomènes respiratoires aquatiques de nos Ephémérines l'échange des gaz a lieu dans les premiers temps de la vie (période larvulaire), à travers toute la superficie des téguments très délicats de ces insectes, sans l'intermédiaire d'aucun organe spécial. Mais un peu plus tard, lorsqu'une couche assez épaisse de chitine s'est formée pour protéger le corps des Éphémérines, celles-ci présentent alors en divers points de leur corps des organes particuliers dont nous venons de faire connaître les variations de forme et de structure, organes spécialement chargés de présider aux phénomènes respiratoires de ces êtres.

ARTICLE N° 1.

Ce sont des individus arrivés à cette phase de leur vie larvaire que Dutrochet a pris pour faire les expériences que nous avons déjà décrites dans notre chapitre bibliographique (p. 55); les résultats qu'il a obtenus, lui ont permis d'émettre l'hypothèse suivante sur l'échangedes gaz par les trachéo-branchies :

Si le système trachéen d'un de ces insectes contient à un moment donné de l'air atmosphérique pur, celui-ci, sous l'influence des phénomènes internes de la respiration, perd son oxygène et l'azote demeure seul; ce dernier gaz mis en contact avec l'eau ambiante par les trachéo-branchies se dissout en partie dans ce liquide et reçoit en échange une certaine quantité d'oxygène qui rétablit dans l'appareil trachéen un mélange identique à la composition de l'air atmosphérique. Seulement si nous avons de nouveau de l'air pur dans les trachées il se trouve être en moindre quantité, un cinquième environ de son volume ayant disparu; voici comment se comble ce déficit : L'oxygène qui pénètre de l'appareil trachéen dans l'organisme est remplacé aussitôt par une quantité équivalente d'acide carbonique lequel se dissout dans l'eau lorsqu'il arrive dans les branchies trachéales, et se trouve lui-même immédiatement remplacé par un volume égal d'air.

Ainsi se rétablissent d'une manière constante les volumes de l'oxygène et de l'azote, nécessaires à la vie de l'animal. Cette théorie des phénomènes respiratoires des larves aquatiques a été adoptée par la généralité des physiologistes et des naturalistes, à l'exception de M. Monnier qui est arrivé à des résultats aussi curieux qu'inattendus. Pour ce naturaliste :

« 1° Les trachées n'interviennent pas dans l'acte respiratoire de ces larves, la respiration de ces insectes est semblable à celle des autres animaux aquatiques.

» 2° Les trachées dont toutes les larves sont pourvues, ont pour but de répandre uniformément une couche d'air sous la peau de la nymphe afin de rendre tout frottement impossible entre l'insecte et son enveloppe.

» 3° Les organes respiratoires de la nymphe servent à accumuler une provision d'air dans l'œsophage et le gésier, et cet

air, expulsé subitement par l'anus, projette mécaniquement l'insecte hors de son tégument compliqué, instantanément et sans lutte. »

Nous ne croyons pas devoir adopter cette nouvelle interprétation des organes respiratoires chez les larves aquatiques, jusqu'à ce que de nouvelles recherches viennent confirmer les précédentes et montrer que la théorie de Dutrochet est réellement erronée.

Nous admettrons avec Zimmerman (1) qu'en dehors des organes respiratoires externes, ces fonctions peuvent être effectuées quelquefois, mais faiblement et d'une manière accessoire par d'autres parties du corps de nos larves, telles que les soies, et peut être aussi par les antennes; dans ces organes l'échange des gaz a lieu comme dans les organes branchiaux ordinaires à travers la peau, puisque le sang n'est séparé alors du liquide ambiant que par celle-ci qui, en ces points, est toujours peu épaisse.

## CHAPITRE III

### APPAREIL CIRCULATOIRE

Les larves des Éphémérines, à cause de leur transparence, ayant toujours été choisies comme sujets d'étude pour arriver à connaître le fonctionnement de l'appareil circulatoire des Insectes, il était de notre devoir, en étudiant l'organisation de ces êtres, de porter toute notre attention sur ce système, de vérifier les assertions de nos devanciers et de pousser plus loin nos recherches, si cela nous était possible.

Nous n'avons pas à résumer ici les travaux de Carus, de Verloren, de M. Blanchard, de Newport, etc., sur l'existence de la circulation chez les Insectes, ce fait n'est plus contesté par aucun naturaliste depuis longtemps. Nous nous contenterons de signaler seulement trois mémoires publiés ces dernières années dans des revues allemandes.

(1) *Note sur le vaisseau dorsal des Éphémérides*, dans le *Zeitschrift für Wiss. Zool.*, 34e année, fasc. 3 (1880).

Deux de ces travaux sont de M. Graber, ils ont paru dans les *Archiv für Mikrosk. Anat.*, l'un sur l'ensemble du système circulatoire chez les Insectes (1873); l'autre sur un nouvel appareil propulseur du sang, situé à la face ventrale de l'animal, au-dessus de la chaîne ganglionnaire (1876).

Le troisième est une note de M. O. Zimmerman sur le vaisseau dorsal des larves des Éphéméridés, insérée dans le fasc. 3, de la trente-quatrième année du *Zeitschrift für Wiss. Zool.* (1880).

Ce sont chez les larves de *Cloeopsis diptera* et chez celles du Cloéon du Rhône que l'appareil circulatoire est le plus facile à observer; aussi c'est sur les larves de la première de ces deux espèces d'Éphémérines, que les naturalistes qui se sont occupés de cette question, ont pu faire leurs recherches.

Chez l'*Heptagenia longicauda* l'observation de la marche des courants sanguins est moins facile, le revêtement chitineux de son corps n'étant pas lisse comme chez les Cloés, mais écailleux comme celui des *Oligoneuria*, *Ephemerella*, *Cœnis*, etc.

Le vaisseau dorsal est situé, comme l'indique sa dénomination, à la face supérieure de ces êtres, immédiatement au-dessous des téguments; il est maintenu en place à égale distance des parties latérales du corps de ces insectes par des muscles triangulaires dont un des sommets est dirigé en dehors et va s'insérer sur les tergites de chaque anneau. On désigne ces faisceaux triangulaires de muscles sous le nom d'ailes du cœur.

Le vaisseau dorsal occupe, chez la *Cloeopsis diptera* et le Cloéon du Rhône, toute la longueur de l'abdomen et du thorax, généralement c'est à partir du milieu du prothorax qu'on ne peut plus le suivre; quelquefois cependant nous avons pu voir son prolongement aortique pénétrer dans la région postérieure de la tête, en arrière des centres cérébroïdes.

Cet organe se compose d'un grand nombre de loges, placées bout à bout, et séparées les unes des autres par des valvules disposées symétriquement par paire, une de chaque côté, sur

les parties latérales du vaisseau dorsal ; chacune de ces valvules contient dans son épaisseur un conduit qui met en communication la cavité générale du corps avec l'intérieur de ces loges.

D'après M. Zimmerman, le vaisseau dorsal de la *Cloeopsis diptera* ne présenterait que dix loges, tandis que nous en avons toujours observé onze ; chacune d'elles occupe à peu près un anneau du corps, de telle sorte que chaque segment de l'abdomen ainsi que le métathorax en offre une.

En avant de la première loge, ou loge métathoracique, le vaisseau dorsal se prolonge jusqu'à la tête, formant ainsi une aorte antérieure très volumineuse qui vient s'ouvrir probablement dans une sorte de grand réservoir sanguin ou *sinus céphalique*. De ce sinus le sang se rend alors dans les diverses parties du corps, grâce aux mouvements des muscles et à l'apport continuel d'une nouvelle quantité du liquide nourricier.

Postérieurement le vaisseau dorsal donne naissance à trois troncs aortiques, d'un calibre bien moindre que celui de l'aorte antérieure ; ces troncs pénètrent chacun dans une des trois soies et se prolongent, en conservant à peu près le même diamètre, jusqu'à leur extrémité.

Nous avons représenté figure 26 l'ensemble du vaisseau dorsal, puis à côté l'extrémité postérieure du même organe, pour bien mettre en évidence la disposition des trois aortes qui se rendent dans les soies. On voit par la première figure que cet appareil propulseur du sang présente onze étranglements, correspondant aux points, où se trouvent les ouvertures, disposées par paires, qui permettent au liquide nourricier de pénétrer à son intérieur ; les valvules qui limitent les loges se trouvent par suite aux mêmes points, puisque, comme nous l'avons dit plus haut, les conduits qui mettent en relation la cavité générale du corps avec l'intérieur du cœur, sont contenus dans leur épaisseur.

La marche du sang dans le vaisseau dorsal peut facilement être suivie, bien que ce liquide soit complètement incolore,

grâce aux nombreux globules (1) fusiformes qu'il tient en suspension.

On remarque que tous les globules sanguins qui pénètrent dans le vaisseau dorsal par les diverses paires d'ouvertures latérales, excepté la dernière, vont toujours d'arrière en avant. Cette particularité est due à la disposition des valvules qui sont dirigées en avant, tandis que les corpuscules qui entrent dans la loge postérieure du cœur par la dernière paire d'ouvertures latérales ne peuvent pas pénétrer dans les autres loges, par suite de la disposition de ces deux valvules qui sont toujours dirigées d'avant en arrière chez toutes les Éphémérines.

Les globules sanguins chassés dans les trois aortes postérieures ne pourraient jamais arriver tous aux extrémités de ces vaisseaux à cause du faible diamètre de ceux-ci dans les derniers articles des soies; il serait surtout impossible à ces globules, en sortant par les extrémités postérieures de ces vaisseaux, de revenir vers l'abdomen en passant par la cavité générale de ces organes locomoteurs, qui est cependant la seule voie qu'ils puissent prendre. Pour obvier à cet obstacle, nous trouvons le long des parois des trois aortes, de petites ouvertures contractiles, situées de distance en distance, et permettant à la plus grande partie des globules sanguins de se rendre directement dans la cavité générale des soies, sans aller jusqu'aux extrémités des conduits aortiques.

La circulation dans cette partie du corps peut ainsi s'effectuer facilement : les premiers globules, après avoir séjourné quelques secondes dans la cavité des soies, sont poussés en avant par les nouveaux venus qui arrivent par les ouvertures que je viens de signaler, lesquelles sont situées à diverses hauteurs des vaisseaux.

Les aortes postérieures n'occupent pas dans les soies les mêmes positions : dans la soie médiane, lorsqu'on observe l'animal (*Cloeopsis*, Cloéon ou *Heptagenia*), par le dos, on voit

(1) Figure 27, *g*, *g'*, globules sanguins.

87967

que l'aorte est dorsale et médiane; tandis que dans les soies latérales elles sont situées à la face ventrale près des bords internes de ces organes.

Dans les antennes il existe aussi des vaisseaux sanguins analogues à ceux des soies et dont l'existence ne me paraît pas contestable; chacun d'eux occupe la partie médiane de l'organe des sens où il se trouve. On ne peut bien constater leur présence que lorsque les larves de *Cloeopsis diptera* ou de Cloéon du Rhône sont bien vivantes, car on est alors guidé par le cheminement à leur intérieur des globules sanguins les uns après les autres; ils reviennent ensuite vers le corps en passant par la cavité générale des antennes.

Il est à peu près certain que ces vaisseaux ne sont pas en continuité avec l'aorte antérieure, je n'ai du moins rien vu qui puisse me faire croire qu'il existe une communication directe entre eux; il est alors à supposer que le sang qui s'engage dans ces vaisseaux, y est poussé par des organes pulsatiles particuliers situés à la base des antennes (1).

On peut résumer ainsi la marche du sang dans le corps de nos Éphémérines. La majeure partie du liquide nourricier est poussé dans l'aorte antérieure et de là se dirige dans toutes les parties du corps, sauf les soies qui le reçoivent directement de la dernière loge du vaisseau dorsal; après s'être répandu dans toute la cavité générale du corps de l'Insecte, et être allé jusqu'aux extrémités des pattes en suivant, en premier lieu le *bord antérieur* des articles pour remonter ensuite le long du *bord postérieur* de ces mêmes articles, le sang est poussé vers les derniers anneaux de l'abdomen. Pour se rendre dans cette partie du corps et gagner ensuite le cœur, le sang passe au-dessous du tube digestif, entre cet organe et la face ventrale des téguments.

(1) Nous avons pu observer chez quelques larves de Perlides prises dans le Rhône, les courants sanguins dans les soies et les antennes. Ces organes présentent, comme ceux de nos larves d'Éphémérines, des vaisseaux sanguins semblablement placés, et à l'intérieur desquels on peut suivre la marche des globules.

Nous n'avons pas constaté chez nos Éphémérines d'appareil pulsateur ventral, analogue à celui que Graber a observé chez divers Insectes; toutefois dans plusieurs de nos coupes nous avons obtenu de chaque côté du système nerveux et appliqués au-dessus des grand muscles longitudinaux inférieurs, des amas spongieux (fig. 48, *p*, *p'*) qui pourraient bien être pulsatiles; ces amas seraient spécialement chargés de chasser le sang de la face ventrale du corps et de le pousser vers les ouvertures latérales du vaisseau dorsal.

Le liquide sanguin nous paraît être complètement incolore chez toutes les larves d'Éphémérines que nous avons observées; il contient en suspension de nombreux globules qui sont pour la plupart fusiformes ou en croissant (fig. 27, *g*, *g'*). Lorsque ces globules ou corpuscules sanguins sont jeunes, leur forme est alors plus ou moins ovale et leur nucléus, à peine visible plus tard, est ici assez distinct.

## CHAPITRE IV

### TUBE DIGESTIF

Les Éphémérines ne prennent de la nourriture que pendant les périodes larvulaire et larvaire. Lorsqu'elles sont arrivées à l'état parfait les diverses parties de leur tube digestif s'atrophient; leurs organes buccaux sont alors très rudimentaires, particularité qui avait amené Cuvier et Duméril à désigner sous le nom d'Agnathes les insectes de cette famille. Malgré cette atrophie, Léon Dufour soutenait, en 1841, dans son ouvrage sur l'*Anatomie des Orthoptères, Hyménoptères et Névroptères*, que ces animaux prennent de la nourriture pendant leur vie à l'état parfait. Il basait son assertion sur ce qu'il avait trouvé une fois des débris alimentaires dans le tube digestif d'un individu ailé. Aussi c'est avec raison que Pictet dans sa *Monographie des Ephémères* (1843) a refusé d'admettre cette opinion et a cherché à démontrer que ces insectes ne pouvaient pas prendre de nourriture à cet état.

Dans des dissections que nous avons faites d'individus

aériens, souvent nous avons trouvé des restes d'aliments dans la partie moyenne de l'estomac. Ce fait n'a rien qui doive nous étonner, puisque les parois de cette région du tube digestif ne se détachent pas pendant les métamorphoses de l'animal en insecte parfait, et qu'il n'y a que les couches épithéliales du pharynx et du rectum, ces dernières étant seules de nature ectodermique.

Nous étudierons surtout dans tous ses détails l'appareil digestif de l'*Heptagenia longicauda ;* puis, nous indiquerons quelles sont les différences que nous avons constatées dans celui des autres Éphémérines que nous avons eues à notre disposition.

Chez l'*Heptagenia*, comme chez tous les autres types de cette famille, le tube digestif est droit. Il se compose d'une cavité pharyngienne à l'ouverture externe de laquelle on remarque les pièces buccales ; à la suite de cette cavité se trouve un œsophage excessivement court aboutissant dans un très vaste estomac ; ce dernier (fig. 40, *Eg.* et *Em.*) constitue à lui seul près de la moitié de l'appareil ; il est cylindrique et va un peu en diminuant de diamètre du métathorax où il acquiert son maximum de largeur au sixième anneau de l'abdomen ; c'est à la fin de cette région qu'il présente sur ses parties latérales les tubes de Malpighi. Il offre en dessous un léger étranglement auquel fait suite un tube assez musculeux qui constitue le rectum ; celui-ci vient toujours s'ouvrir à la face ventrale de l'animal sous le point d'insertion des soies.

Pièces de la bouche. — Lorsqu'on observe, par sa face dorsale, une larve d'*Heptagenia longicauda*, il est impossible d'apercevoir les organes buccaux, ceux-ci étant complètement cachés par les téguments dorsaux de la tête. Ces organes dont voici l'énumération, sont les uns impairs, les autres pairs : le labre, les mandibules, les mâchoires, l'hypopharynx et la lèvre inférieure.

Le labre, situé tout à fait en avant, forme presque un triangle isocèle dont le sommet, un peu tronqué, irait s'articuler avec les téguments de la région frontale de l'insecte ; sa grande base

(fig. 42), ou base inférieure, présente en son milieu une légère échancrure, et latéralement se relève un peu vers le point d'insertion de l'organe. Cette base présente des poils sur toute sa longueur.

Les mandibules, cachées en partie par le labre et les mâchoires, sont opposées l'une à l'autre, et de tous les organes buccaux se trouvent être les plus profondément placées sur les bords de l'ouverture orale.

Chez elles il est impossible de retrouver les moindres traces de soudure des pièces élémentaires qui les constituent ; ces organes, de forme légèrement conique, sont évidés à leur base et pleins supérieurement, ce qui leur donne beaucoup plus de consistance que n'en ont les autres organes de la bouche.

Les mandibules (fig. 43) présentent à leur partie supérieure deux prolongements en forme de crochets (*c*) dentelés sur leur bord interne, et que l'on désigne d'ordinaire sous le nom de *canines* ou d'*incisives* (Marcel de Serres) ; au-dessous de ces crochets se trouve une houppe de poils. Un peu plus bas et du même côté, qui est le bord interne de l'organe, on observe une forte saillie, aplatie à son sommet, qui prend l'aspect d'une surface quadrangulaire garnie de nombreux tubercules ; on a donné le nom de molaire (*m*) ou molette à cette saillie volumineuse qui ne fait défaut, parmi les Éphémérines, qu'au *Prosopistoma* (1).

Au-dessous de la molette se trouve l'ouverture de la partie évidée de la mandibule ; c'est sur les parois très résistantes de cette cavité que viennent s'insérer les faisceaux musculaires qui mettent en mouvement cet organe.

Sur le bord opposé à la molette ou bord externe de la mandibule, on constate la présence de nombreux poils simples.

Machoires (2). — Les diverses pièces élémentaires, qui constituent chacune des mâchoires de l'*Heptagenia* et de toutes les autres Éphémérines, sont loin d'être aussi distinctes que

(1) Figure 120.
(2) Figures 44 et 45.

chez les mêmes organes de beaucoup d'autres insectes, particulièrement de la *Locusta viridissima*. Ici le galéa et l'intermaxillaire se sont joints intimement sans laisser aucune trace de soudure, le sous-galéa et le palpigère ne sont pas visibles, de telle sorte que tous les appendices des maxillaires sont directement insérés sur lui sans présenter de pièces intermédiaires ; nous n'avons de bien nettement limité que le palpe avec ses trois articles couverts de poils en certains endroits, et le sous-maxillaire sur lequel repose tout l'organe et qui va s'articuler avec les prolongements apodémiens des téguments inférieurs de la tête.

Le bord interne de la pièce galéa-intermaxillaire offre sur toute sa longueur deux séries de poils plumeux entre lesquelles se trouvent implantés quelques piquants assez longs ; sur son bord supérieur latéral, nous trouvons près de la ligne médiane du corps, même à l'extrémité de ce bord, deux fortes pointes chitineuses ; puis, en arrière et un peu à la face ventrale (1) ou externe de l'organe, une quinzaine de piquants mobiles dont on ne constate la présence chez aucune autre Éphémérine. Chacun de ces piquants a son point d'insertion ou mieux d'articulation dans une petite cavité (fig. 45) ; sa partie libre ou supérieure est élargie et dentée sur son bord interne.

En dehors de ces piquants, le galéa-intermaxillaire et la partie supérieure du maxillaire présentent sur la même face quelques poils simples analogues à ceux que nous avons signalés sur les palpes.

Hypopharynx. — Nous avons ensuite la langue ou hypopharynx, organe qui est assez développé chez tous les individus de la famille des Éphémérines, à l'exception du *Prosopistoma* où il est très rudimentaire.

Nous avons représenté dans notre figure 46 la face externe de l'hypopharynx de l'*Heptagenia longicauda*, celle qui est direc-

(1) A la face des organes buccaux qui regarde normalement le plan sur lequel l'animal est appliqué dans le repos, nous donnons la dénomination de face externe ou ventrale ; à celle qui est tournée vers le fond de la bouche, nous réservons l'appellation de face interne ou dorsale.

tement en contact avec la face interne de la lèvre inférieure, sans avoir aucune adhérence avec elle. Nous voyons que cet organe buccal est composé d'une pièce médiane, un peu ovale, présentant en son milieu une ligne verticale de démarcation qui fait tout de suite supposer que cette partie est primitivement paire ; de chaque côté de cette pièce médiane, se trouve un prolongement lamelleux. Toutes ces trois pièces sont de nature chitineuse et ont leurs bords supérieurs garnis de poils simples.

Lèvre inférieure. — La lèvre inférieure est assez volumineuse chez l'*Heptagenia*, aussi cache-t-elle presque complètement tous les autres organes buccaux. Les diverses pièces qui la constituent sont bien distinctes pour la plupart.

Les intermaxillaires, sous la forme de deux petits lobes (fig. 47, *i*, *i'*) en massue, aplatis supérieurement, sont situés près de la ligne médiane du corps; les galéa placés un peu latéralement (fig. 47, *g*, *g'*) complètent la partie centrale de la lèvre inférieure et reposent, ainsi que les intermaxillaires, sur le bord supérieur d'une grande pièce en forme de parallélogramme. Cette grande pièce (*m*) représente les maxillaires réunis des deux organes buccaux, primitivement distincts, qui forment la lèvre inférieure.

Au-dessous de cette partie se trouve une pièce soutenant tout l'organe et s'articulant avec les téguments céphaliques; cette pièce est formée par les sous-maxillaires intimement soudés.

Les palpes labiaux, placés latéralement, se composent chacun de deux articles : un basilaire un peu elliptique, sur la partie supérieure duquel vient s'articuler l'autre qui est aussi de forme elliptique. Sur le bord externe de ce second article se trouvent une multitude de poils simples, très rigides, disposés sur plusieurs rangées longitudinales.

Les bords supérieurs des intermaxillaires et surtout des galéa présentent un grand nombre de poils simples et de poils plumeux.

Chez l'*Heptagenia longicauda*, nous n'avons trouvé aucune

trace d'épipharynx; l'absence de cet organe n'a rien d'étonnant, car, d'une manière générale, la présence de l'hypopharynx, surtout lorsqu'il est bien développé, semble exclure celle de l'épipharynx.

Passons maintenant à l'étude des variations de forme que présentent les diverses pièces de la bouche chez les genres que nous avons observés.

Labre. — Le labre est de tous les organes buccaux celui dont la forme varie le moins; il est constitué, chez le plus grand nombre de nos larves d'Éphémérines, par une plaque quadrangulaire, légèrement échancrée sur son bord antérieur. Sur tout le pourtour de cette plaque, mais particulièrement dans le voisinage de cette échancrure, on observe une grande quantité de poils qui sont simples ou plumeux suivant les genres.

La longueur du labre est généralement inférieure à sa largeur (*Oniscigaster*, *Tricorythus*, *Cœnis*, *Bætisca*), ou bien à peu près égale comme chez le *Centroptilum*, le *Cloeopsis*, le *Clocon;* chez l'*Oligoneuria garumnica* et chez le *Jolia Rœseli*, cet organe est semi-sphérique, la partie convexe formant la région antérieure.

Enfin, chez le *Prosopistoma* le labre est trapézoïde ; sa petite base sert de point d'insertion, tandis que sa grande base, de forme très convexe, constitue son bord antérieur.

Mandibules. — La forme des mandibules est plus variable que celle du labre; nous croyons pouvoir ramener ces organes buccaux à deux types, l'un qui est représenté par ceux de l'*Heptagenia* (fig. 43), l'autre par ceux du *Bætisca* (fig. 99 *bis*). Du premier dérivent les mandibules des *Ephemera*, des *Palingenia*, des *Leptophlebia*, etc., qui sont caractérisées par les dimensions plus ou moins grandes d'une des canines de chaque organe; celle-ci dépasse alors le bord antérieur de la tête (1), sous forme de défense. C'est au moyen de ces deux fortes dents

(1) Dans les figures d'ensemble 3 et 9, on peut voir les parties proéminentes des canines de l'*Ephemera vulgata* et de la *Palingenia virgo*.

que ces larves se creusent des galeries dans le sable vaseux.

Au second type se rattachent les mandibules de la plupart de nos Éphémérines. La forme de ces organes est très massive; leurs dents canines assez courtes sont rapprochées de la molette; celle-ci présente chez certains genres l'aspect d'une surface plane, ordinairement quadrangulaire ou losangique, et légèrement grenue (*Oniscigaster*, *Cloeopsis*, *Claeon*, *Centroptilum*, *Oligoneuria*, *Jolia*, etc.); ou bien est constituée chez d'autres par une rangée de piquants barbelés, serrés les uns contre les autres (*Tricorythus*, *Canis*, *Bœtisca*, etc.).

Les mandibules du *Prosopistoma punctifrons* sont remarquables par l'absence complète de molette; les canines sont seules représentées (fig. 120) dans ces organes, ainsi que les quelques poils barbelés et le piquant que l'on trouve toujours entre les canines et la molette de toutes les larves.

Machoires. — De tous les organes buccaux c'est, comme nous l'avons déjà dit précédemment, celui dont les pièces élémentaires sont le plus distinctes. Toutefois nous n'avons pu constater la séparation de l'intermaxillaire et du galéa chez aucune de nos Éphémérines, et c'est au *Prosopistoma* qu'il faut nous adresser pour trouver des traces de soudure encore visibles de ces deux pièces élémentaires.

Nous avons déjà décrit la forme d'une des mâchoires de l'*Heptagenia*, et, à part l'absence de piquants articulés sur le bord externe de ces organes, les seules différences de ces mâchoires consistent dans les dimensions plus ou moins considérables du palpe par rapport à celles de l'intermaxillaire-galéa. Ainsi chez l'*Ephemera vulgata* le palpe formé de trois articles et du palpigère est près de trois fois plus long que la pièce interne, tandis que chez les autres genres il est à peine de cette longueur (*Leptophlebia*, *Claeon*, *Tricorythus*, *Oniscigaster*, *Prosopistoma*), ou même un peu moins et alors rudimentaire (*Centroptilum*, *Bœtisca*).

Chez le *Centroptilum*, l'*Oligoneuria* et le *Jolia*, on constate la disparition d'un des articles du palpe qui n'en possède donc plus que deux.

Lèvre inférieure. — Nous arrivons à l'organe qui, d'un genre à l'autre de la famille des Éphémérines, subit les modifications les plus profondes.

Nous avons vu que chez l'*Heptagenia* les pièces élémentaires de cet organe primitivement pair; étaient assez distinctes les unes des autres; il n'en est pas de même chez tous les genres, ces pièces peuvent se réunir, se souder entre elles et arriver à un degré considérable de concentration.

Ces variations nous ont décidé à consacrer une planche entière à la représentation des lèvres inférieures les plus caractéristiques.

La larve du *Leptophlebia* possède une lèvre inférieure (fig. 51) très semblable à celle de l'*Heptagenia*. Le maxillaire (1) porte supérieurement les deux intermaxillaires et les deux galéa; sur ses côtés et un peu inférieurement se trouvent les palpes qui sont ici munis de trois articles bien distincts; enfin tout à fait au-dessous, nous trouvons le sous-maxillaire (*s. m.*) qui relie cet organe de la bouche aux téguments céphaliques.

Chez le *Cloeopsis diptera* (fig. 50), ainsi que chez le *Cloeon*, les deux intermaxillaires, situés côte à côte, sont entourés par les galéa qui protègent complètement leur contour externe; les palpes, terminés en massue, sont composés de trois articles inégaux, le basilaire étant de beaucoup le plus long. Les traces de soudure du maxillaire avec le sous-maxillaire ont totalement disparu à la face interne aussi bien qu'à la face externe de la lèvre inférieure.

Chez le *Tricorythus* (fig. 54) et chez les *Cœnis*, cet organe de la bouche diffère peu de celui des genres précédents; les palpes seuls, au lieu d'être en massue, offrent au contraire un article basilaire très volumineux auquel fait suite deux autres articles assez grêles.

La lèvre inférieure de l'*Ephemera vulgata* présente, insérés

(1) Cette pièce est toujours unique, dans la lèvre inférieure de nos Éphémérines, bien qu'elle soit en réalité formée par les deux maxillaires des mâchoires qui, à l'origine, constituaient la lèvre; il en est de même pour le sous-maxillaire.

sur le maxillaire, les deux intermaxillaires, plus arrondis que ceux du *Tricorythus*, et placés plus en dedans que les galéa qui cachent en partie leur face externe; non seulement il y a superposition chez ces deux sortes d'appendices, mais nous remarquons encore qu'il existe à la face interne de chaque galéa, du côté de la ligne médiane, un enfoncement dans lequel vient se placer (fig. 53) l'intermaxillaire correspondant. Les palpes ne possèdent que deux articles; le dernier, ou article terminal, offre supérieurement une petite échancrure.

Les intermaxillaires qui chez l'*Ephemera* étaient en partie situés à la face interne de l'organe, le sont complètement chez le *Jolia* et surtout chez l'*Oligoneuria* (fig. 52). Chez les larves de ce dernier genre, la lèvre inférieure vue en place présente l'aspect d'une grande plaque chitineuse de forme semi-sphérique, offrant seulement en son milieu une ligne de soudure perpendiculaire à la base d'insertion de l'organe. Cette grande plaque est constituée par les galéa qui ont pris chez l'*Oligoneuria* un très fort développement; vers le milieu de la face interne de cette plaque, on observe une cavité dans laquelle viennent se loger les intermaxillaires; cette cavité n'est que l'exagération des deux enfoncements que nous avons signalés à la face interne des galéa de l'*Ephemera*. Tout à fait intérieurement et insérés à la base de la grande plaque, nous trouvons les palpes biarticulés de la lèvre; l'article terminal de chacun d'eux est beaucoup plus long que l'article basilaire et dans sa position ordinaire son bord externe, qui est convexe, vient s'appliquer sur le bord latéral externe de la plaque.

On peut considérer la région médiane inférieure de cette grande plaque comme formée par les maxillaire et sous-maxillaire réunis.

La lèvre inférieure du *Centroptilum* se rapproche assez de celle du genre *Cloeon*, seulement les palpes (fig. 49) offrent ici trois articles, deux assez forts et un terminal rudimentaire; l'article médian possède sur son bord interne supérieur un prolongement qui, plus accentué, formera chez le *Baetisca* une pince dont l'autre branche est représentée par le dernier article.

Chez l'*Ephemerella ignita* (fig. 55) la forme de la lèvre inférieure rappelle celle du *Leptophlebia*. Les galéa sont intimement unis au maxillaire sans présenter aucune trace de soudure, et entre eux se trouvent les intermaxillaires; les bords internes de ces deux dernières pièces sont si bien appliqués l'un contre l'autre, que l'on peut se demander s'il n'existe pas intérieurement un commencement de soudure. Les palpes sont très articulés et comme toujours insérés sur les côtés du maxillaire. Le sous-maxillaire offre une forme analogue à celle qu'il présente chez le *Leptophlebia*, mais avec un plus fort développement.

Nous avons représenté (fig. 56) la lèvre inférieure du *Bœtisca obesa* qui offre de nombreux rapports avec celle du genre précédent. Les intermaxillaires qui, chez l'*Ephemerella*, bien que placés côte à côte, n'étaient pas soudés suivant leur bord interne, le sont en partie chez le *Bœtisca*. Les galéa et le maxillaire ne forment qu'une seule pièce supportée elle-même par un sous-maxillaire très développé qui englobe à moitié la région basilaire de la partie centrale de l'organe.

Les palpes assez rudimentaires sont triarticulés; leur dernier article forme avec un prolongement de la partie supérieure du médian une pince analogue à celle des Crustacés.

Il nous reste maintenant à décrire la lèvre inférieure du *Prosopistoma*. Comme l'indique le nom donné à cet animal par Latreille, la lèvre forme ici une sorte de masque qui couvre totalement la face inférieure de la tête et à plus forte raison la bouche qui en occupe le centre.

Vu par sa face externe, cet organe buccal offre l'aspect d'une grande plaque chitineuse analogue à celle de l'*Oligoneuria*, mais présentant sur le milieu de son bord convexe une échancrure à la face interne de laquelle se trouve une petite plaque quadrangulaire (fig. 57). Si nous observons ensuite cet organe par sa face interne, nous remarquons que la petite plaque rappelle assez par sa forme celle du maxillaire du *Bœtisca*, et doit être considérée comme telle, surtout si nous examinons le mode d'insertion des palpes labiaux triarticulés sur les

parties latérales de la base de cette plaque. En nous arrêtant à cette interprétation, nous devons admettre que les *galea*, dont on peut à peine soupçonner l'existence chez le *Bœtisca*, ont complètement disparu chez le *Prosopistoma*, ainsi que les intermaxillaires; le maxillaire réduit à cette petite plaque serait en partie atrophié, tandis que le sous-maxillaire déjà fort développé chez l'*Ephemerella* et surtout chez le *Bœtisca* atteindrait ici son summum de développement.

Toutefois, à première vue, il semblerait plus rationnel de considérer la petite plaque comme étant formée par la réunion intime des intermaxillaires; les *galea*, le maxillaire et le sous-maxillaire seraient alors représentés par la grande plaque. C'est à cette dernière interprétation que nous nous étions tout d'abord arrêté, mais la position des palpes labiaux jointe au développement progressif du sous-maxillaire chez le *Leptophlebia*, l'*Ephemerella* et le *Bœtisca*, nous ont amené à émettre l'opinion précédemment donnée.

Les pièces appendiculaires de la lèvre inférieure (*galea*, *intermaxillaire*) présentent, suivant les genres, un plus ou moins grand nombre de poils simples ou plumeux; nos dessins donneront une idée plus exacte de la distribution de ces organes épidermiques sur ces appendices que ne pourrait le faire une description.

Hypopharynx. — Il nous reste à parler de l'organe buccal désigné sous le nom d'*hypopharynx* ou de *langue*.

Cet organe, qui a été souvent pris pour une dépendance de la lèvre inférieure, se trouve placé entre cette dernière et les mâchoires; par sa forme et par sa position, elle nous semble constituer une seconde lèvre inférieure plus interne et moins complexe que l'autre. Elle est toujours innervée par deux troncs qui viennent directement du ganglion sous-œsophagien et non par des ramifications des nerfs se rendant à la lèvre inférieure.

Chez toutes nos larves d'Éphémérines, à l'exception du *Prosopistoma* (1), l'hypopharynx est formé par une pièce cen-

(1) Chez cette larve d'Ephémérine, l'hypopharynx est réduit à une petite plaque trapézoïde couverte de poils dirigés de dehors en dedans.

trale, ovale comme chez l'*Heptagenia* (fig. 46), l'*Oligoneuria*, le *Leptophlebia*, etc.; ou bien presque quadrangulaire comme chez le *Bœtisca* (fig. 98 *bis*), l'*Oniscigaster*, le *Clocopsis*, le *Tricorythus*, le *Cœnis*, etc. Sur les côtés et un peu en arrière de cette pièce centrale se trouvent deux appendices plus ou moins déjetés latéralement.

Si l'on considère l'hypopharynx comme représentant une seconde lèvre inférieure en partie atrophiée, la pièce centrale pourrait être regardée comme produite par la réunion intime des deux intermaxillaires et les appendices constitueraient les *galea*. Les palpes feraient ainsi complètement défaut, à moins qu'on ne voulût considérer comme tels les appendices, et alors, dans ce cas, la pièce centrale serait formée par l'union intime des intermaxillaires et des *galea*.

Quant au maxillaire et au sous-maxillaire, ils seraient représentés par la région basilaire de l'hypopharynx.

En faisant de l'hypopharynx une seconde lèvre inférieure, nous augmentons par ce fait le nombre des appendices céphaliques. Ce nombre qui, d'après Brullé et divers autres naturalistes, était de cinq, serait ainsi porté à six. Mais d'après les divers travaux de MM. H. Milne Edwards, A. Weisman, Metschnikoff, etc., sur le développement des organes appendiculaires chez les Crustacés et les Insectes, le labre ne doit pas être considéré comme une paire de mâchoires (1) atrophiées et intimement unies l'une à l'autre, mais bien comme un prolongement de la région frontale ou clypéenne.

Le nombre des appendices serait alors de nouveau réduit à cinq, en écartant le labre, mais en conservant l'hypopharynx; ces appendices seraient : les antennes, les mandibules, les mâchoires, l'hypopharynx et la lèvre supérieure.

(1) C'est à Brullé que l'on doit l'assimilation du labre à une paire de mâchoires, opinion qui est généralement rejetée; mais dans le cas où cet organe pourrait être considéré comme le représentant d'une paire d'appendices céphaliques, ce ne serait pas, comme l'a fort bien dit M. H. Milne Edwards (*Leçons sur la Physiol. et l'Anat. comp.*, t. V, p. 501, note 2), à une paire de mâchoires qu'il faudrait l'assimiler, mais aux antennes internes des Crustacés.

Toutefois, pour assimiler d'une manière définitive l'hypopharynx aux autres appendices céphaliques, nous croyons qu'il serait nécessaire d'entreprendre de nouvelles recherches sur de nombreux représentants des divers ordres de la classe des Insectes.

Nous n'avons jamais trouvé de traces de l'épipharynx chez nos diverses larves d'Éphémérines; il nous a été aussi impossible de constater la présence de glandes salivaires contre les parois de l'œsophage ou de la cavité pharyngienne.

Tube digestif. — L'œsophage, d'un diamètre assez minime, est excessivement court chez toutes les larves que nous avons étudiées; il occupe la partie postérieure de la tête et l'axe du cou de l'insecte; arrivé dans la cavité thoracique, il se renfle brusquement pour former l'estomac.

Cette région du tube digestif a généralement la forme d'un cône ou plutôt d'un tube cylindro-conique dont la base serait tournée vers la tête. L'estomac occupe non seulement toute la longueur du thorax, mais encore celle des quatre ou cinq premiers anneaux de l'abdomen. Les parois sont, à sa partie antérieure, peu musculaires mais très glandulaires, tandis que postérieurement elles ne sont presque constituées que par des bandes de muscles transverses et longitudinaux. Nous avons ensuite un étranglement sur lequel sont insérés les tubes de Malpighi, toujours très nombreux chez ces insectes, mais diversement conformés suivant les genres que l'on étudie. Cette partie étranglée qui porte les tubes de Malpighi peut être considérée comme le représentant de l'intestin grêle des Éphémérines, et l'analogue du ventricule chylifique des autres insectes. A la suite de cette région se trouve le gros intestin ou partie rectale du tube digestif; il affecte toujours une forme un peu en massue. Ses parois ainsi que celles de l'intestin grêle sont très musculaires; elles ne m'ont jamais présenté de glandes dans leur épaisseur.

L'ouverture anale est toujours située à la face ventrale du neuvième anneau, par suite un peu en avant du dixième et dernier segment abdominal qui la protège.

Le tube digestif est maintenu dans l'axe du corps de la larve par les troncs trachéens qui viennent se ramifier à sa surface on compte en général une huitaine de ces troncs, quatre de chaque côté. La région stomacale en reçoit quatre, l'intestin grêle deux, ainsi que le rectum.

Il nous a été possible d'étudier avec soin le tube digestif de quelques-unes de nos larves (*Heptagenia* (1), *Cloeopsis* et *Prosopistoma* (2), et particulièrement les modifications que présentent les tubes de Malpighi.

La partie antérieure du tube digestif de l'*Heptagenia longicauda* offre chez l'individu vivant une teinte brun verdâtre, due en partie à la présence des aliments dans l'estomac ; mais si l'on a le soin d'enlever complètement les débris alimentaires, on remarque que la coloration réelle des parois de cette région est jaune verdâtre et qu'elle provient de l'existence d'une couche glandulaire hépatique (3) qui tapisse l'intérieur de la moitié de la cavité stomacale. Cette coloration jaune-verdâtre est à peu près constante pour l'estomac de la plupart des Éphémérines ; chez quelques espèces elle peut être un peu plus foncée, chez d'autres, comme chez le *Prosopistoma punctifrons*, elle peut devenir d'un beau jaune. Ces légères variations n'ont pas une grande importance, d'autant plus qu'on peut les observer chez les individus d'une même espèce suivant leur âge.

Nous avons représenté (fig. 48 *bis*) un fragment d'une coupe transversale de la région glandulaire de l'estomac d'un *Heptagenia*.

Les autres parties du tube digestif (région inférieure de l'estomac, intestin grêle et rectum) présentent chez toutes nos larves une teinte blanche hyaline lorsque ces parties sont dans un état complet de vacuité.

Les canaux ou tubes de Malpighi sont toujours insérés au-dessous de l'estomac ; chez certaines Éphémérines ils viennent déboucher directement sur les parties latérales de l'intestin ;

(1) Figures 38, 40, 41, 48 et 48 *bis*.
(2) Figures 110 et 111.
(3) Figure 40, *E. g.*

chez d'autres, ils aboutissent à un ou plusieurs renflements situés sur les côtés de cette même région.

L'*Heptagenia longicauda* offre à la partie antérieure du ventricule chylifique (fig. 40, V) un grand nombre de vésicules piriformes, sur chacune desquelles s'insèrent 5 à 6 canaux de Malpighi, ce qui porte à plus de 150 le nombre de ces derniers chez chaque individu.

Nous avons représenté séparément (fig. 41) un de ces canaux; on voit qu'il est formé de deux parties bien distinctes : une glandulaire, *tg*, dont l'extrémité libre est terminée en cæcum, tandis que l'autre, plus renflée, est mise en rapport avec l'intestin par un conduit *tc* ne remplissant aucun rôle excréteur. Ce conduit, un peu plus long que la partie glandulaire de l'organe, vient s'insérer en compagnie de quatre autres sur le réceptacle commun *p*.

Chez le *Leptophlebia fusca*, au lieu d'avoir sur les côtés du ventricule chylifique un aussi grand nombre de vésicules piriformes, nous n'en avons constaté que 6; sur chacune de celles-ci viennent s'insérer une dizaine de canaux de Malpighi, un peu plus forts que ceux de l'*Heptagenia*, mais tout à fait de la même forme.

Chez l'*Ephemera vulgata* nous avons sur les côtés de cette même région du tube digestif, deux conduits assez volumineux (un de chaque côté) sur lesquels s'insèrent un grand nombre de tubes renflés seulement à leur extrémité libre.

Les canaux de Malpighi de l'*Oniscigaster Wakefieldi* m'ont paru avoir leur point d'insertion directement sur les parois intestinales; ils présentent chacun une forme analogue à celle des canaux de l'*Ephemera*.

Nous avons représenté (fig. 25) les organes de Malpighi du *Cloeopsis diptera*; les tubes sont ici formés de deux parties bien nettes : une glandulaire, longue et volumineuse, l'autre d'un faible diamètre et servant à rattacher la précédente aux parois de l'intestin.

Chez l'*Oligoneuria garumnica*, de même que chez le *Jolia Raselii* et l'*Ephemerella ignita*, nous avons pu constater à peu

près les mêmes dispositions. Chez ces trois espèces d'Éphémérines se trouvent des canaux de Malpighi rappelant par leur forme ceux de l'*Heptagenia* et venant s'insérer sur les ramifications de quatre tubes collecteurs chez l'*Oligoneuria*, de six chez l'*Ephemerella*, ou d'une dizaine chez le *Jolia*. Ces divers tubes collecteurs viennent déboucher dans l'intestin grêle de ces insectes.

Nous observons chez le *Tricorythus* et chez le *Cœnis grisea* une disposition analogue à celle que nous avons déjà signalée chez l'*Ephemera vulgata*. De chaque côté du tube intestinal (fig. 95), nous avons un conduit unique, légèrement renflé à sa partie inférieure; de ce conduit partent quelques ramifications très courtes sur chacune desquelles s'insèrent trois ou quatre canaux de Malpighi. Ceux-ci, terminés en cæcum, conservent le même diamètre sur toute leur longueur.

Enfin chez le *Prosopistoma punctifrons*, les organes de Malpighi, analogues à ceux du *Tricorythus*, en diffèrent seulement par le renflement très marqué que présente à sa base chacun de ses deux conduits (fig. 110 et 111) collecteurs et par le petit nombre de canaux qu'ils portent. On n'en compte en effet que sept, un formé par le prolongement du conduit collecteur et les six autres constituant autant de ramifications distinctes. Ces divers canaux, tous très longs, ont un calibre uniforme dans toute leur étendue.

De ces diverses modifications des organes de Malpighi chez les Éphémérines, on pourrait peut-être en déduire qu'il existe un certain rapport entre le degré de concentration des organes trachéo-branchiaux et celui des tubes de Malpighi; ou tout au moins, ce qui est indiscutable, ces derniers organes passent d'un état de dispersion assez marqué (*Oniscigaster*, *Cloeopsis*), à un état de concentration excessif (*Prosopistoma*), en passant par une série de degrés représentés par les types suivants : *Heptagenia*, *Oligoneuria*, *Ephemera* et *Tricorythus*.

Il nous reste à dire quelques mots de la dernière région du tube digestif, celle qui fait suite aux organes de Malpighi et que l'on désigne sous la dénomination de rectum (fig. 40, R).

Cette partie se dirige en droite ligne vers l'anus qui est toujours situé à la face ventrale de l'abdomen, entre le neuvième et le dixième segment.

Les parois du rectum sont très musculaires; elles ne m'ont jamais présenté de glandes dans leur épaisseur. Chez l'*Heptagenia longicauda* nous avons constaté l'existence d'un fort bourrelet interne, uniquement musculaire, qui s'étend d'une extrémité à l'autre de cette région intestinale. Dans notre figure 38, où le rectum de cette Éphémérine est représenté fortement dilaté, et vu par sa face ventrale, on peut suivre la trace de ce bourrelet *s* sur toute sa longueur; et dans la coupe d'ensemble faite au niveau du septième anneau (fig. 48) on voit en *a* ce refoulement musculaire.

Telle est à grands traits l'organisation générale du tube digestif chez les larves des Éphémérines, organisation qui diffère fort peu d'un genre à l'autre. Aussi sommes-nous étonné de voir dans l'ouvrage de M. Girard sur les Insectes(1), la description suivante du tube digestif de la larve de l'*Ephemera vulgata*, description qui ne s'accorde nullement avec ce que nous avons vu, aussi bien chez cette même larve que chez toutes celles que nous avons pu disséquer. D'après ce naturaliste, à l'œsophage succéderait « *un jabot de trois renflements*, le premier de texture muqueuse, le second formé de gros plis transversaux au nombre de sept environ, le troisième plus lisse et plus étroit, à parois épaisses; puis vient un estomac allongé et cylindro-conique, allant peu à peu en se rétrécissant; à son extrémité inférieure s'insèrent tout autour les canaux de Malpighi, *au nombre de plus de* 30 *d'après Léon Dufour* ». Il est probable que l'on aura pris trois renflements occasionnés par les substances alimentaires contenues dans la partie antérieure de l'estomac, pour l'analogue du jabot qui manque rarement chez les Insectes de l'ordre des Orthoptères.

(1) *Traité élémentaire d'Entomologie*, t. II, fasc. 1er.

## CHAPITRE V

### SYSTÈME NERVEUX.

Si le tube digestif de toutes les larves offre dans l'ensemble une grande similitude, il n'en est pas de même pour leur système nerveux. Chez les unes, le nombre des centres de celui-ci est assez considérable ; chez les autres il est au contraire plus ou moins réduit.

Occupons-nous d'abord du système nerveux du *Tricorythus* (1), que nous avons pu étudier en détail et qui, sous le rapport du nombre des centres, doit être rangé parmi ceux en offrant le plus.

Cet appareil se compose d'une paire de ganglions cérébroïdes *c* assez distincts, d'une paire de ganglions sous-œsophagiens ou pharyngiens intimement unis, de trois paires de centres thoraciques et de sept paires d'abdominaux. Tous ces divers centres sont reliés les uns aux autres par deux connectifs plus ou moins longs.

On donne souvent la dénomination de cerveau aux ganglions cérébroïdes, parce que tous les nerfs qui se rendent aux organes des sens proviennent de ces ganglions, ce qui établit une certaine analogie entre cette partie du système nerveux des Insectes et le cerveau des Vertébrés.

Soudés l'un à l'autre, ces ganglions (fig. 97, *c*) présentent l'aspect d'un cylindre étranglé circulairement en son milieu, et aux deux extrémités duquel se trouvent les gros nerfs optiques *o*,*o'*, offrant chacun deux renflements successifs.

Le cerveau donne encore naissance à cinq troncs nerveux qui sont : les nerfs des ocelles latéraux *o*, *o'*, insérés chacun près de la partie supérieure du point de sortie des nerfs optiques, offrent un calibre à peu près égal sur toute leur longueur.

Les nerfs des antennes *aa'* sortent du sommet des ganglions cérébroïdes, un peu sur la face antérieure de ceux-ci. Nous

(1) Figures 96 et 97.

trouvons enfin sur le milieu du cerveau, au point de soudure des deux ganglions qui le constituent, un tronc nerveux très court, *m*, aboutissant à la base de l'ocelle médian.

Tels sont les nerfs qui partent du cerveau.

Il est probable que l'innervation du labre est, chez le *Tricorythus* et en général chez toutes nos Éphémérines, sous la dépendance de cette partie du système nerveux, comme il nous a été possible de le constater chez quelques Orthoptères vrais (*Locusta viridissima*, *Mantis*). Ce fait ne doit nullement nous surprendre, puisque le labre n'est pas un organe buccal proprement dit, mais un prolongement céphalique, ou bien encore un organe des sens atrophié de bonne heure et homologue des antennes antérieures des Crustacés.

Le cerveau du *Tricorythus* présente deux colliers pharyngiens : l'un, formé par la commissure *com.*, n'ayant aucun rapport avec le premier centre nerveux de la chaîne ganglionnaire et étant peut-être le point de départ d'une partie du grand sympathique de cet insecte; l'autre, constitué par les deux connectifs *con.*, *con.'* et le ganglion sous-pharyngien.

Le premier ganglion *s. œ.*, de la chaîne sous-intestinale ne présente aucune trace de soudure des deux centres primitifs; il est piriforme et donne naissance à plusieurs troncs nerveux qui se rendent aux divers organes de la bouche (mandibules, mâchoires, hypopharynx (1) et lèvre inférieure) ainsi que dans toute la partie postéro-inférieure de la tête.

Les centres nerveux thoraciques, au nombre de trois, sont formés chacun par deux masses ganglionnaires assez intimement unies; ces centres sont reliés entre eux, avec les ganglions abdominaux ainsi qu'au sous-pharyngien, par deux connectifs placés l'un à côté de l'autre sans jamais se souder.

Les ganglions thoraciques (*th*, *th'*, *th''*) sont tous les trois de

(1) J'ai observé plusieurs fois chez l'*Heptagenia longicauda*, ainsi que chez la *Locusta viridissima*, que les deux nerfs qui se rendent à l'hypopharynx ne proviennent pas des troncs nerveux qui aboutissent à la lèvre inférieure, mais qu'ils prennent directement naissance sur le ganglion sous-pharyngien.

même volume, et après les cérébroïdes ce sont les plus gros de la chaîne ; leur forme est hexagonale.

Ces trois ganglions sont chargés chacun de l'innervation des organes locomoteurs et des muscles dépendant du segment thoracique où ils se trouvent ; ceux du mésothorax et du métathorax envoient aussi quelques troncs nerveux aux fourreaux des ailes.

Dans le genre *Jolia* le ganglion prothoracique envoie quelques filets nerveux aux houppes trachéo-branchiales portées par ce segment du corps ; de même que le centre sous-pharyngien, chez cette larve comme chez l'*Oligoneuria*, donne quelques ramifications aux houppes respiratoires céphaliques.

Il existe toujours une certaine distance entre le ganglion métathoracique et le premier ganglion de la chaîne abdominale ; celle-ci s'étend du deuxième anneau de l'abdomen au huitième, et ses divers centres, à l'exception du dernier, se trouvent toujours placés sur le point d'intersection de deux anneaux consécutifs. Le septième repose sur les téguments du huitième anneau et offre sous le rapport du volume et de la forme une différence très sensible : ainsi les deux masses ganglionnaires qui le constituent sont moins intimement réunies et le nombre des nerfs qui en partent est aussi plus considérable que chez les précédents. Ces différences sont dues à ce que ce ganglion est non seulement chargé de l'innervation du segment où il se trouve, mais aussi des deux derniers ainsi que de l'appareil caudal.

La partie centrale de chacun des ganglions du système nerveux du *Tricorythus* ainsi que des autres larves d'Éphémérines que nous avons étudiées, est d'une teinte blanchâtre, tandis que la partie périphérique est grisâtre. Cette différence de couleur est occasionnée par la différence de constitution de ces deux parties ; le centre de ces ganglions est occupé par l'entrecroisement des fibres nerveuses, tandis que les cellules occupent la portion extérieure.

Nous avons trouvé le même nombre de centres nerveux dans la chaîne ganglionnaire abdominale des larves appartenant

aux genres *Ephemera*, *Heptagenia*, *Oligoneuria*, *Ephemerella* et *Cœnis*. Il est fort probable que les ganglions abdominaux du genre *Jolia* sont aussi au nombre de sept.

Chez les larves du *Cloeopsis diptera*, ainsi que chez celles du genre Cloéon, nous n'avons observé que six ganglions abdominaux, tous proportionnellement plus petits que ceux du *Tricorythus*, par rapport au volume des centres thoraciques qui a sensiblement augmenté. On peut déjà remarquer cette diminution de grosseur des ganglions de l'abdomen, et au contraire l'augmentation du volume des centres thoraciques chez les larves de l'*Heptagenia longicauda*.

Chez l'*Oniscigaster Wakefieldi* le système nerveux de la vie de relation (1) est encore plus concentré que chez les Éphémérines précédentes ; la partie abdominale de la chaîne ganglionnaire possède bien encore six centres nerveux, mais ceux-ci sont très réduits chez cette larve, et les deux derniers se touchent. Le dernier, au lieu d'occuper comme chez le *Cloeopsis* le milieu du septième anneau, tend à remonter et se trouve placé ici à l'intersection des sixième et septième segments.

Les commissures qui relient les divers centres de l'abdomen entre eux et au ganglion métathoracique ne sont plus doubles, et celle qui existe entre les ganglions méso- et métathoraciques est sur le point de ne former plus qu'un seul cordon, ses deux parties étant accolées.

La forme du cerveau de l'*Oniscigaster*, bien qu'ayant dû être modifiée par le long séjour de cette larve dans l'alcool, offre cependant une forme un peu particulière, comme on peut le voir par notre figure 20; les deux ganglions qui le constituent n'ont pas laissé de traces de soudure.

Nous arrivons enfin au *Prosopistoma*. Chez la larve comme chez l'état parfait de cette Éphémérine, nous constatons toujours un système nerveux très concentré. Il faut nous adresser à l'ordre des Diptères pour trouver une concentration aussi grande de cet appareil, et encore, chez la plupart des Insectes

(1) Figure 20.

de cet ordre, on observe un reste de chaîne abdominale, ce qui n'existe pas chez le *Prosopistoma*.

Cet appareil, que nous avons représenté figure 109 à un grossissement d'environ soixante fois en diamètre, ne se compose que d'une paire de ganglions cérébroïdes, d'un ganglion sous-pharyngien et d'un troisième centre nerveux, d'un très fort volume, situé à la partie antérieure du thorax.

La différence entre le système nerveux du *Prosopistoma* et celui des autres genres d'Éphémérines est, comme on le voit, très considérable; il est cependant un type qui, encore sous ce rapport, doit servir de trait d'union, c'est le *Bœstica obesa*. Malheureusement nos connaissances sur l'organisation de cet animal sont fort restreintes; n'ayant eu à notre disposition que des enveloppes nymphales de ce genre, il ne nous a pas été possible d'étudier son système nerveux, qui doit être très probablement voisin de celui du *Prosopistoma*.

Revenons à l'étude du système nerveux de ce dernier, qui, comme nous venons de le dire, ne se compose que du cerveau et de deux centres sous-intestinaux.

Les ganglions cérébroïdes, soudés l'un à l'autre, sont assez gros, leur forme est ovale. Ils sont placés au-dessus de la cavité pharyngienne et reliés au ganglion inférieur par deux forts connectifs. Ces ganglions fournissent tous les nerfs se rendant aux organes des sens.

Le ganglion sous-pharyngien est cordiforme; il se trouve placé au-dessus de la partie inférieure de la lèvre et se prolonge un peu dans le cou. C'est de ce centre ainsi que des connectifs qui le rattachent au cerveau que partent les troncs nerveux des organes buccaux. Il est relié à l'unique ganglion thoraco-abdominal par deux connectifs distincts mais très courts.

Enfin, le ganglion thoraco-abdominal, produit par la coalescence de tous les centres de la chaîne ganglionnaire des Éphémérines, vient compléter le système nerveux du *Prosopistoma*, et se trouve par suite chargé de l'innervation de tout le corps, moins la tête.

Cette grosse masse ganglionnaire est située au-dessous de

l'estomac et repose sur les téguments inférieurs du prothorax et du mésothorax.

Sur l'insecte vivant ce ganglion est d'un blanc assez hyalin, d'une forme presque elliptique; mais si on laisse séjourner l'animal dans l'alcool pendant deux ou trois jours, le ganglion thoraco-abdominal prend une teinte blanchâtre, devient opaque, son névrilème qui s'est contracté laisse un certain vide entre lui et la substance nerveuse. En se contractant ses bords dessinent trois lobes de chaque côté, plus un lobe postérieur, ce qui nous paraît être un reste des subdivisions primitives de l'organe; d'autant plus que les trois troncs nerveux qui vont de chaque côté aux pattes, prennent chacun naissance d'un des lobes latéraux, tandis que tous les troncs inférieurs se rendent aux organes respiratoires et aux diverses autres parties de l'abdomen.

Nous ne croyons pas devoir insister davantage sur la direction de ces divers troncs nerveux que nous avons pu suivre pour la plupart, parce que nous en ferons une description complète dans une *Monographie anatomique* de cette larve que nous publierons bientôt en collaboration avec M. le Dr Em. Joly.

S'il nous a été possible d'étudier assez en détail le système nerveux de la vie de relation de nos diverses Éphémérines, il n'en a pas été de même pour le grand sympathique. Nous avons seulement pu constater quelquefois que des nerfs très délicats prenaient naissance à la base de certains ganglions thoraciques ou abdominaux, entre les deux connectifs, et se dirigeaient vers les parois de l'estomac où il nous était impossible de suivre leur marche.

Quant à l'étude des organes des sens, il n'est guère possible de la faire chez les larves, il faut s'adresser de préférence aux Éphémérines arrivées à l'état parfait; ainsi la diversité de forme et de volume des yeux de ces insectes, suivant les genres et le sexe, ne peut guère se constater que chez des animaux ailés. Vu l'importance de ces caractères pour classer ces Arthropodes, ce genre de recherches a déjà été entrepris depuis

longtemps par tous les naturalistes classificateurs (Pictet, Hagen, Eaton), et c'est aux ouvrages de ces savants que nous renvoyons les personnes qui désireraient de plus amples détails sur cette partie.

## CHAPITRE VI

### PARASITES

Nous terminerons ces recherches anatomiques sur les larves des Éphémérines par quelques mots sur divers parasites internes et externes dont nous avons constaté l'existence chez ces insectes.

1° En disséquant une larve de Cloéon (du Rhône), nous avons trouvé dans la cavité thoracique un corps arrondi, proportionnellement assez gros. Ce corps, placé contre les parois de l'estomac, m'a paru ne présenter aucune adhérence avec celles-ci.

Extrait de cette larve, ce curieux parasite rappelait par son aspect certaines formes de grains de pollen, dont l'enveloppe externe ou extine se serait rompue, ce qui aurait permis à l'intine de former à l'extérieur un prolongement conique, sorte de boyau pollinique. Nous croyons bien que cette proéminence offerte par le parasite est due à la compression que j'aurai probablement fait subir à ce dernier en dilacérant les tissus de la larve pour l'isoler (fig. 115).

Le contenu de ce corps singulier consistait en une masse de granulations au milieu desquelles se trouvaient quelques vésicules assez grandes; certaines de ces vésicules ont des parois délicates et ne présentent aucune trace de noyau à leur intérieur; d'autres, au contraire, possèdent une enveloppe fort épaisse et sont toujours munies d'une ou de plusieurs granulations à leur centre.

Cette masse sphérique est, avons-nous dit, enveloppée par deux membranes : l'une, interne, excessivement fine et sans aucune trace de constitution cellulaire, accompagne le prolongement conique; l'autre, externe, qui est beaucoup plus épaisse,

m'a semblé présenter des traces de contours cellulaires. Cette dernière membrane offre extérieurement de nombreux bourrelets sinueux, nullement reliés les uns aux autres, ce qui donne à ce corps un aspect assez singulier.

Ce parasite avait près d'*un* millimètre de diamètre.

Pendant que je l'observais sous le microscope, ce parasite ne s'est pas contracté une seule fois, tandis que dans le corps de la larve il paraissait avoir une certaine mobilité complètement indépendante des contractions musculaires de l'insecte qui le portait.

2° Dans la cavité générale de divers *Heptagenia longicauda*, il nous a été possible de constater la présence de corps arrondis, assez gros et de teinte blanchâtre. Ces corps, au nombre de deux ou trois dans chaque individu, adhéraient plus ou moins aux parois du tube digestif.

Il était facile de reconnaître, en les observant sous un faible grossissement, que l'on avait affaire à des kystes de *pseudo-navicelles*. Nous étions donc en présence d'une espèce de Grégarine. Laquelle? C'est ce qui nous a été impossible de savoir, n'ayant pu suivre cet être dans son développement.

Si l'on venait à déchirer l'enveloppe, les pseudo-navicelles s'échappaient immédiatement et cheminaient dans tous les sens.

La plupart de ces pseudo-navicelles étaient ovoïdes (fig. 39, *b*), d'autres elliptiques ou arrondies, et parmi ces dernières un assez grand nombre offraient une espèce de creux en leur milieu. Quelques-unes paraissaient être (fig. 39, *c*) sur le point de se subdiviser en deux.

Tous ces corps étaient hyalins et fortement réfringents.

Il y avait aussi des vésicules plus grosses que les pseudo-navicelles et contenant ou une espèce de nucléus avec des granulations, ou, plus souvent, un certain nombre de jeunes pseudo-navicelles (fig. 39, *a*).

3° Dans les tissus de toutes les larves d'*Oligoneuria garumnica*, nous avons toujours trouvé des multitudes de corps arrondis rappelant assez bien un Cestode enroulé sur lui-

même (1). Ces corps étaient souvent empilés les uns sur les autres.

Ces parasites étaient enkystés dans les tissus placés sous les téguments chitineux ; quelquefois cependant on en trouvait dans les parties voisines du tube digestif.

Nous avons représenté, à un grossissement d'environ trois cents fois en diamètre (fig. 66), un certain nombre de ces corps enkystés ; et, dans notre figure 67, nous donnons, à un grossissement un peu plus fort, un de ces parasites isolé.

Si l'on déroule cet animal afin de tâcher d'en étudier la structure, on observe qu'il ne présente dans sa longueur aucune trace de divisions transversales ; ses téguments sont généralement très lisses, ou bien ils offrent parfois quelques stries transversales très fines.

La cavité générale du corps de ces êtres est dépourvue de toute organisation interne, si ce n'est en avant où nous voyons un renflement peu accentué au milieu duquel se trouve, soit un corps de forme assez irrégulière (fig. 68, *a*), soit une espèce de ver enroulé une ou deux fois sur lui-même (fig. 68, *b*). En avant de ce renflement céphalique, tout à fait à l'extrémité du corps, cet animal présente une petite concavité qui doit remplir les fonctions d'une ventouse.

Quel est cet animal, est-ce un Cestode ou un Nématode ? Pour répondre à cette question, il faudrait pouvoir suivre ce parasite dans toutes ses migrations.

Il est probable que cet être pénètre dans le corps de l'*Oligoneuria* avec les aliments ; il doit séjourner un certain temps dans le tube digestif de la larve, puis traverser les parois de celui-ci pour arriver dans les tissus sous-épidermiques. Lorsque le parasite, enroulé sur lui-même, s'est enkysté, tous les organes internes de cet animal doivent subir une atrophie, excepté en un point, en *a*. Si la larve de l'*Oligoneuria* vient à être dévorée par une larve carnassière (larves de Perlarides) ou par quelque poisson, le parasite ou les parasites qu'elle

(1) Voy. les figures 66, 67 et 68.

peut contenir, se développent dans le tube digestif de ces animaux, leurs œufs sont peut-être ensuite expulsés et donnent alors naissance à une nouvelle série; si, au contraire, la larve de l'*Oligoneuria* arrive à l'état parfait, il est probable que ses parasites meurent avec lui.

4° Il nous reste à parler d'une espèce de Saprolégniées qui se développent rapidement sur le corps de quelques larves d'Éphémérines.

Lorsque l'on conserve dans un petit cristallisoir des *Prosopistoma punctifrons* vivants, si l'on n'a pas le soin de renouveler au moins tous les jours leur eau, on ne tarde pas à voir que sur certains d'entre eux prennent naissance de petits filaments qui, deux ou trois jours après, les enveloppent tout à fait. L'insecte ne résiste pas longtemps aux attaques de ce parasite, le plus souvent il meurt au bout de vingt-quatre heures.

Chez l'*Heptagenia longicauda*, ces Saprolégniées ne se forment qu'après la mort de la larve.

La fréquence des apparitions de ces parasites végétaux m'a engagé à représenter un *Prosopistoma* (fig. 116) couvert par eux; puis séparément (fig. 117) un de leurs zoosporanges au moment où il va s'ouvrir pour laisser échapper les zoospores. Celles-ci m'ont paru être munies à leur extrémité rostrale de deux cils vibratiles assez longs et égaux (fig. 119). Ces zoospores, à leur sortie du zoosporange, demeurent à peine en mouvement pendant quinze ou vingt secondes; elles se fixent ensuite sur un corps quelconque et s'arrondissent.

Nous avons plusieurs fois remarqué sur des tiges de Saprolégniées des corps sphériques, semblables à des zoospores immobiles. Ces corps, mis en communication directe avec des cellules vides de ces tiges, paraissaient (fig. 118) verser dans la cavité de ces cellules leur contenu granuleux.

Nous désirons que ces indications très sommaires sur ces parasites puissent offrir quelque intérêt à ceux qui ont fait de ces sortes de recherches leur spécialité.

Telles sont les recherches anatomiques qu'il nous a été possible de faire sur les larves des Éphémérines ; nous aurions désiré pouvoir, sur tous les types principaux, pousser ces études aussi loin que pour les genres *Heptagenia*, *Cloeopsis*, *Tricorythus* et *Prosopistoma* ; malheureusement, comme nous l'avons déjà dit, il nous a fallu très souvent étudier l'organisation de ces insectes sur des individus conservés dans l'alcool depuis longtemps (l'*Oniscigaster* de la Nouvelle-Zélande, les *Polymitarcys* de la Hollande, l'*Oligoneuria yarumica*, etc.), ou parfois, comme pour le *Bœtisca*, nous contenter de quelques enveloppes nymphales.

Nous pensons cependant que ces recherches, toutes incomplètes qu'elles sont, auront démontré l'utilité que présente au point de vue systématique la connaissance de l'organisation interne et externe, non seulement des larves des Éphémérines, mais encore de celles de tous les autres Orthoptères pseudo-Névroptères. La majorité des Insectes de ce sous-ordre présente à l'état parfait une atrophie plus ou moins complète de plusieurs organes dont l'étude ne peut être cependant complètement négligée.

---

## EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 1. — Larve du *Leptophlebia fusca*, munie de ses fourreaux d'ailes et vue par sa face dorsale. (Grossissement en diamètre $\frac{4,5}{1}$) (1). Nous n'avons pas représenté les organes respiratoires insérés sur le côté gauche de l'abdomen ; sur le côté droit, on aperçoit au-dessous du fourreau de l'aile supérieure qui a été sectionné, le fourreau de l'aile inférieure.

Fig. 2. — Un des organes respiratoires ou trachéo-branchies de la troisième paire chez l'Éphémérine précédente ($\frac{8,5}{1}$).

Fig. 3. — Larve de l'*Ephemera vulgata*, face dorsale ($\frac{6}{1}$). Les organes trachéo-branchiaux de la première paire ont été représentés en place des deux côtés, tandis que les autres n'ont été dessinés que du côté droit ; sur le côté gauche de l'abdomen on aperçoit les orifices d'insertion des trachéo-branchies, et

(1) Tous les grossissements exprimés près de chaque dessin sont des grossissements en diamètre.

près de chacun d'eux, une touffe de poils servant à écarter les corps étrangers.

Fig. 4. — Une des trachéo-branchies de la première paire de l'*Ephemera vulgata* ($\frac{20}{1}$).

Fig. 5 et 6. — Une des trachéo-branchies de la deuxième paire, que nous avons dédoublée ($\frac{18}{1}$). Le dessin n° 5 représente la lamelle supérieure ; le dessin n° 6 la lamelle inférieure.

Fig. 7. — Un des organes respiratoires de l'*Ephemera vulgata* ($\frac{18}{1}$). Cet organe non dédoublé fait partie de la dernière paire.

Fig. 7 *bis*. — Poils tactiles des digitations trachéo-branchiales de la larve précédente ($\frac{400}{1}$).

Fig. 8. — Une des trachéo-branchies de la première paire du *Potamanthus luteus* ($\frac{60}{1}$).

Fig. 9. — Larve de *Polymitarcys virgo*, vue par la face dorsale ($\frac{7}{1}$). Les fourreaux des ailes supérieures cachent en partie les deux premières paires d'organes respiratoires.

Cette larve était sur le point de se métamorphoser en insecte parfait, car on peut voir à l'extrémité de l'abdomen les indices (*c*; *c'*) des organes copulateurs

Fig. 10. — Une des trachéo-branchies de la première paire de l'Ephémérine précédente ($\frac{45}{1}$).

Fig. 11 et 12. — Une des trachéo-branchies de la troisième paire de la même larve ($\frac{30}{1}$). Le dessin n° 11 représente la lame supérieure, et le dessin n° 12 la lame inférieure.

Fig. 13. — Larve de l'*Oniscigaster Wakefieldi* (de la Nouvelle-Zélande) ($\frac{6}{1}$). Cette larve, munie de ses fourreaux d'ailes était aussi sur le point d'arriver à l'état parfait. Les organes respiratoires de gauche n'ont pas été représentés.

Fig. 14. — Un fragment d'une des soies latérales de cette Éphémérine ($\frac{40}{1}$).

Fig. 15. — Ouverture sur laquelle vient s'insérer une des premières trachéo-branchies de l'*Oniscigaster* ($\frac{13}{1}$).

Fig. 16. — Les deux derniers anneaux de cette même larve, vus par leur face dorsale ($\frac{12}{1}$). On aperçoit les rudiments des organes copulateurs.

Fig. 17. — Une des trachéo-branchies de la première paire de l'*Oniscigaster Wakefieldi* ($\frac{25}{1}$).

Fig. 18. — Une des trachéo-branchies de la deuxième paire de la même Éphémérine ($\frac{25}{1}$).

Fig. 19. — Une des trachéo-branchies de la dernière paire du même insecte ($\frac{25}{1}$).

Fig. 20. — Système nerveux de l'*Oniscigaster* ($\frac{43}{1}$).

Fig. 21. — *Cloeopsis diptera* ($\frac{14}{1}$). Larve arrivée au huitième stade ; le fourreau de l'aile supérieure de gauche a été complètement arraché, et l'on peut remarquer qu'il n'existe au-dessous aucune trace de fourreau inférieur puisque la seconde paire d'ailes fait défaut chez l'insecte parfait de cette espèce.

Fig. 22. — Organe respiratoire de la première paire, côté gauche ($\frac{50}{1}$).

Fig. 23. — Organe respiratoire de la cinquième paire, côté gauche ($\frac{50}{1}$).

Fig. 24. — Organe respiratoire simple de la septième et dernière paire chez le *Cloeopsis diptera* ($\frac{50}{1}$).

Fig. 25. — Région médiane du tube digestif de la même larve, montrant la disposition et la forme des tubes de Malpighi ($\frac{20}{1}$).

Fig. 26. — Vaisseau dorsal d'un individu très jeune de la même espèce ($\frac{33}{1}$).

Fig. 27. — Extrémité postérieure de ce vaisseau dorsal, pour montrer les différences qui existent dans la direction des valvules de la dernière et de l'avant-dernière loge ($\frac{150}{1}$). — *g*, *g'*, globules sanguins.

Fig. 28. — Une des trachéo-branchies de la quatrième paire chez le *Centroptilum sp?* ($\frac{80}{1}$).

Fig. 29. — Une des trachéo-branchies de la première paire chez le même insecte ($\frac{80}{1}$).

Fig. 30. — *Heptagenia longicauda*, individu arrivé à la fin du huitième stade de sa vie larvaire ($\frac{6}{1}$). Les fourreaux des ailes du côté gauche ont été coupés. *a*, *a'*, prolongements latéraux postérieurs du prothorax; $o^1$, $o^2$, $o^3$, $o^4$, $o^5$, $o^6$ et $o^7$, trachéo-branchies du côté gauche; celles du côté droit n'ont pas été figurées.

Fig. 31. — Jeune larve de la même espèce, arrivée au troisième stade ($\frac{25}{1}$). Les organes respiratoires de la première paire n'ont pas encore fait leur apparition.

Fig. 32. — Une des trachéo-branchies d'une larve d'*Heptagenia longicauda* arrivée au deuxième ou au troisième stade ($\frac{70}{1}$).

Fig. 33. — Une des trachéo-branchies de la même larve, au quatrième stade ($\frac{70}{1}$).

Fig. 34. — Une des trachéo-branchies de la même, un peu plus âgée ($\frac{70}{1}$).

Fig. 35. — Partie antérieure du corps d'un individu de la même espèce arrivé au septième stade de sa vie larvaire ($\frac{18}{1}$). Les fourreaux des ailes commencent à faire leur apparition.

Fig. 36. — Une des trachéo-branchies, troisième paire, de la larve précédente ($\frac{70}{1}$).

Fig. 37. — Une trachéo-branchie de la troisième paire d'un individu arrivé à la fin du huitième stade de sa vie larvaire ($\frac{20}{1}$).

Fig. 38. — Extrémité postérieure dilatée de la face inférieure ou ventrale du tube digestif de l'*Heptagenia longicauda* ($\frac{18}{1}$). — Cette région est vue par transparence. — *p*, *p'*, poches dans lesquelles les tubes de Malpighi versent leurs produits; *s*, bandelette musculaire qui forme à la face interne du rectum une arête longitudinale assez forte.

Fig. 39. — Grégarines trouvées dans le corps de plusieurs larves de cette espèce d'*Heptagenia*. — *a*, deux vésicules contenant, l'une un nucléus et des granulations, l'autre de jeunes pseudo-navicelles ($\frac{250}{1}$); *b*, pseudo-navicelles de diverses formes, et *c* une pseudo-navicelle allant se segmenter en deux ($\frac{800}{1}$).

Fig. 40. — Tube digestif de la même larve ($\frac{16}{1}$). — *OE*, œsophage; *Eg*, région glandulaire de l'estomac; *Em*, région musculaire de l'estomac; *V*, ventricule chylifique ou région intestinale dans laquelle les organes de Malpighi (*l*, *l'*, *l''*...) versent leurs produits; *R*, rectum.

Fig. 41. — Une des poches urinaires avec les cinq ou six tubes de Malpighi qui y sont insérés ($\frac{135}{1}$). — *tg*, région réellement glandulaire d'un des tubes que nous avons dessiné en entier; *tc*, conduit qui relie la précédente région à la poche urinaire.

Fig. 42. — Labre ($\frac{46}{1}$).

Fig. 43. — Mandibules ($\frac{46}{1}$). — *c*, canines; *m*, molette.

Fig. 44. — Mâchoire ($\frac{46}{1}$). — *sm*, sous-maxillaire; *m*, maxillaire; *p*, palpe, *i*, intermaxillaire et galéa réunis.

Fig. 45. — Extrémité de l'intermaxillaire et galéa pour montrer la disposition des crochets mobiles et des piquants simples et plumeux ($\frac{600}{1}$).

Fig. 46. — Hypopharynx ($\frac{46}{1}$). — *m*, pièce centrale; *l*, *l'*, pièces latérales.

Fig. 47. — Lèvre inférieure. — *i*, *i'*, intermaxillaires; *g*, *g'*, galea; *m*, pièce unique formée par la réunion des deux maxillaires primitifs; *p*, *p'*, palpes ($\frac{46}{1}$) (face externe).

Fig. 48. — Coupe transversale de la région postérieure de l'*Heptagenia longicauda* au niveau du septième anneau ($\frac{40}{1}$). — *gn*, ganglion de la chaîne nerveuse abdominale; *c*, vaisseau dorsal; *t*, fragment d'un tronc trachéen latéral donnant des branches au tube digestif et un tronc à une trachéo-branchie; *c r*, coupe de la partie antérieure du rectum, en *a*, l'arête médiane qui forme une espèce de bourrelet dans toute la longueur de cette région intestinale; *p*, *p'*, corps spongieux.

Fig. 48 *bis*. — Fragment d'une coupe transversale des parois de la région glandulaire de l'estomac ($\frac{450}{1}$).

Fig. 49. — Lèvre inférieure du *Ceratopsilum sp.* ?, face interne ($\frac{60}{1}$).

Fig. 50. — Lèvre inférieure du *Cloeopsis diptera*, face interne ($\frac{50}{1}$).

Fig. 51. — Lèvre inférieure du *Leptophlebia fusca*, face externe ($\frac{70}{1}$)

Fig. 52. — Lèvre inférieure de l'*Oligoneuria garumnica*, face interne ($\frac{45}{1}$).

Fig. 53. — Lèvre inférieure de l'*Ephemera vulgata*, face interne ($\frac{25}{1}$).

Fig. 54. — Lèvre inférieure du *Tricorythus sp.* ?, face interne ($\frac{50}{1}$).

Fig. 55. — Lèvre inférieure de l'*Ephemerella ignita*, face externe ($\frac{80}{1}$).

Fig. 56. — Lèvre inférieure du *Bœtisca obesa*, face interne ($\frac{40}{1}$).

Fig. 57. — Lèvre inférieure du *Prosopistoma punctifrons*, face interne ($\frac{30}{1}$).

Fig. 58. — Face dorsale de la larve de l'*Oligoneuria garumnica* ($\frac{6}{1}$). — $o^2$, $o^3$, $o^4$, ... $o^7$, trachéo-branchies dorsales de l'abdomen.

Fig. 59. — Face ventrale de la même larve ($\frac{6}{1}$). — *t b*, trachéo-branchies céphaliques; $o^1$, trachéo-branchies ventrales du premier anneau de l'abdomen.

Fig. 60. — Un fragment d'un des longs poils plumeux de la première paire de pattes ($\frac{300}{1}$).

Fig. 61. — Moitié de la face dorsale de l'abdomen de l'*Oligoneuria* ($\frac{40}{1}$). — *o*, organe respiratoire; *a*, houppe de poils protégeant la trachéo-branchie précédente.

Fig. 62. — Plaque protectrice de la première paire de trachéo-branchie abdominales ($\frac{25}{1}$).

Fig. 63. — Face externe d'une plaque protectrice d'une trachéo-branchie de la troisième paire ($\frac{25}{1}$).

Fig. 64. — Face interne de la précédente montrant la houppe trachéo-branchiale qu'elle protège ($\frac{25}{1}$).

Fig. 65. — Extrémité d'une ramification d'une des houppes chez la même espèce ($\frac{120}{1}$).

Fig. 66. — Parasites enkystés dans les tissus de l'*Olig. garumnica* ($\frac{300}{1}$).

Fig. 67. — Un de ces parasites vu isolément ($\frac{400}{1}$).

Fig. 68. — Le même déroulé présentant dans sa partie antérieure une espèce de cavité contenant un corps replié (*a*) sur lui-même; en *b*, nous avons la cavité d'un autre parasite, paraissant contenir un corps vermiforme ($\frac{1000}{1}$).

Fig. 69. — Partie antérieure de la face ventrale de la larve du *Jolia Rœselii* ($\frac{6}{1}$). — En *b b'*, les houppes respiratoires céphaliques; en *h h'*, les houppes prothoraciques, et en $o^1$, $o^{1'}$, $o^2$, $o^{2'}$, $o^3$, $o^{3'}$, nous avons les trois premières paires d'organes respiratoires de l'abdomen.

Fig. 70. — Mâchoire de droite de cette larve avec la houppe (*h*) respiratoire céphalique insérée au-dessous ($\frac{35}{1}$).

Fig. 71. — Une des trachéo-branchies abdominales de la première paire, face interne ($\frac{24}{1}$).

Fig. 72. — Une des trachéo-branchies abdominales de la quatrième paire, face interne ($\frac{24}{1}$).

Fig. 73. — Face externe de la précédente ($\frac{24}{1}$).

Fig. 74. — *Ephemerella ignita* arrivée à la fin de son huitième stade larvaire ($\frac{12}{1}$). $o^1$, $o^2$, $o^3$, $o^4$ et $o^5$, trachéo-branchies abdominales du côté droit de l'insecte.

Fig. 75. — Face interne d'un des organes respiratoires de la première paire chez cette espèce d'*Ephemerella* ($\frac{60}{1}$).

Fig. 76. — Face interne d'un des organes respiratoires de la cinquième et dernière paire de la même larve ($\frac{60}{1}$).

Fig. 77. — Fragment d'une des lamelles respiratoires de la *Cloeopsis diptera* ($\frac{600}{1}$). — Dernières ramifications trachéennes, et *n'*, *n''*, *n'''* terminaisons nerveuses se rendant aux poils des bords de la lamelle.

Fig. 78. — Extrémité d'un des tubes respiratoires de *Prosopistoma punctifrons* pour montrer le mode de ramification des trachées ($\frac{400}{1}$).

Fig. 78 *bis*. — Extrémité d'un des tubes respiratoires d'une houppe de l'*Heptagenia longicauda* montrant les ramifications trachéennes contenues dans son intérieur et les poils du tact (*p*, *p'*, *p''*) disséminés sur sa surface ($\frac{350}{1}$).

Fig. 79. — Extrémité d'un des tubes respiratoires de *Leptophlebia fusca* avec sa trachée médiane terminée en cæcum, et les quelques petites ramifications de celle-ci se rendant à la surface de l'organe ($\frac{500}{1}$). — *p*, *p'*, *p''*, poils du contact.

Fig. 80. — Quelques digitations d'une des lamelles respiratoires du *Polymitarcys virgo* ($\frac{150}{1}$).

Fig. 80 *bis*. — Fragment de la partie lamelleuse d'un des organes respiratoires de l'Éphémérine précédente pour montrer quelques-unes des ouvertures en forme de ventouse répandues à sa surface ($\frac{400}{1}$).

Fig. 81. — Larve du *Tricorythus sp.?* sur le point de se métamorphoser en

*subimago* ($\frac{7}{1}$).—En $o^1$ trachéo-branchie de la première paire, toujours atrophiée des deux côtés; $o^2$, trachéo-branchie de la deuxième paire transformée en plaque protectrice destinée à recouvrir les suivantes; $o^3$, $o^4$ et $o^5$, trachéo-branchies des trois paires suivantes remplissant uniquement le rôle d'organes respiratoires avec la sixième qui est ici cachée par la trachéo-branchie $o^5$.

Fig. 82. — Face externe de la plaque protectrice de droite du *Tricorythus* ($\frac{20}{1}$).

Fig. 83. — Face interne de la même plaque avec la petite houppe respiratoire *h* qui en dépend ($\frac{20}{1}$).

Fig. 84. — La petite houppe respiratoire de la plaque protectrice, vue isolément ($\frac{80}{1}$).

Fig. 85 — Trachéo-branchie de la troisième paire, vue par sa face externe ou supérieure ($\frac{30}{1}$).

Fig. 86. — Trachéo-branchie de la quatrième paire, vue par sa face inférieure pour montrer la petite houppe *h* respiratoire, homologue de celle insérée sur la plaque protectrice ($\frac{40}{1}$).

Fig. 87. — Trachéo-branchie de la sixième paire, vue par sa face supérieure ($\frac{40}{1}$).

Fig. 88. — Orifice d'insertion d'une des trachéo-branchies de la troisième paire ($\frac{50}{1}$).

Fig. 89. — Poils répandus sur les plaques protectrices ($\frac{300}{1}$).

Fig. 90. — Extrémité d'une des digitations respiratoires, toujours de la larve du *Tricorythus*, montrant à son intérieur la trachée terminée en cæcum ($\frac{600}{1}$).

Fig. 90 *bis*. — Cellules à contours irréguliers que l'on observe sur la face externe des plaques protectrices du *Tricorythus* ($\frac{200}{1}$).

Fig. 91. — Face interne de la plaque protectrice du *Cœnis grisea* pour faire remarquer que chez les larves de ce genre on ne trouve pas de petite houppe insérée près du point d'articulation ($\frac{30}{1}$).

Fig. 92. — Poil simple et poil plumeux de la plaque précédente ($\frac{200}{1}$).

Fig. 93. — Trachéo-branchie de la troisième paire chez le *Cœnis* ($\frac{35}{1}$). Face inférieure de l'organe montrant l'absence complète de houppe supplémentaire.

Fig. 94. — Trachéo-branchie rudimentaire portée par le premier anneau du *Tricorythus* ($\frac{150}{1}$). Voyez la figure 81 en $o^1$ et $o^{1'}$.

Fig. 95. — Région médiane du tube digestif du *Tricorythus*, avec les tubes de Malpighi ($\frac{25}{1}$).

Fig. 96. — Système nerveux du même insecte ($\frac{18}{1}$). — *c*, ganglions cérébroïdes ou cerveau; *sœ*, ganglion sous-œsophagien; *th*, *th'*, *th''*, ganglions thoraciques; $ab^1$, $ab^2$, $ab^3$, $ab^4$, $ab^5$, $ab^6$ et $ab^7$, ganglions abdominaux.

Fig. 97. — Partie antérieure du système nerveux précédent ($\frac{40}{1}$). — *com.*, commissure pharyngienne; *con*, *con'*, connectifs reliant le cerveau au ganglion sous-œsophagien; *th*, premier ganglion thoracique.

Fig. 98. — *Bœtisca obesa*, vu par sa face dorsale et dessiné d'après une dépouille nymphale ($\frac{8}{1}$).

Fig. 98 *bis*. — Hypopharynx de cette larve ($\frac{40}{1}$).

Fig. 99. — *Bœtisca obesa*, vu par sa face ventrale et toujours d'après une dépouille nymphale ($\frac{8}{1}$).

Fig. 99 *bis*. — Mandibule du *Bœtisca* pour montrer la forme de la molette ($\frac{40}{1}$).

Fig. 100. — Fourreau de l'aile inférieure d'une de nos dépouilles de cette espèce d'Éphémérine ($\frac{15}{1}$).

Fig. 100 *bis*. — Un des poils du fourreau de l'aile inférieure ($\frac{250}{1}$).

Fig. 101. — Extrémité postérieure de la chambre respiratoire du *Bœtisca* avec la dernière paire de trachéo-branchies ($\frac{20}{1}$).

Fig. 102. — Une des trachéo-branchies plus grossie de cette dernière paire ($\frac{35}{1}$).

Fig. 103. — Fragment d'une des trachéo-branchies de la première paire, toujours de la même larve ($\frac{15}{1}$).

Fig. 104. — Larve du *Prosopistoma punctifrons* ($\frac{15}{1}$), face dorsale. — En *o*, se trouve l'orifice supérieur de la chambre respiratoire qui met en communication cette cavité avec l'extérieur.

Fig. 105. — La même larve, vue par sa face ventrale ($\frac{15}{1}$). *v*, *v'*, orifices par lesquels pénètre l'eau qui se rend dans la chambre respiratoire.

Fig. 106. — Chambre respiratoire du *Prosopistoma punctifrons* ($\frac{35}{1}$). — La carapace a été enlevée, les divers organes contenus dans cette cavité sont ainsi mis à découvert. — *f*, *f'*, fourreaux des ailes inférieures; $o^1$, $o^2$, $o^3$, $o^4$ et $o^5$, organes respiratoires; *a*, partie dorsale du dernier segment abdominal, et *b*, *b'*, pièces mobiles formant la face inférieure de cet anneau.

Fig. 107. — Antenne du même insecte ($\frac{85}{1}$).

Fig. 108. — Première lamelle respiratoire ($\frac{58}{1}$).

Fig. 109. — Système nerveux de cette espèce de *Prosopistoma* ($\frac{60}{1}$). — *C*, cerveau ou ganglions cérébroïdes; *s œ*, ganglion sous-œsophagien; *T. abd.*, ganglion thoraco-abdominal.

Fig. 110. — Tube digestif du *Prosopistoma* ($\frac{30}{1}$).

Fig. 111. — Organes de Malpighi d'un des côtés du tube digestif, avec le tronc trachéen *tr* qui s'y rend ($\frac{80}{1}$).

Fig. 112. — Dernier anneau de l'abdomen du *Prosopistoma*, vu par sa face ventrale ($\frac{55}{1}$). — *b*, *b'*, pièces mobiles de ce segment; *a*, *a*, téguments qui constituent la face dorsale et les parties latérales de l'anneau; *e*, *e'*, bâtonnets destinés à faire mouvoir les soies; *s*, *s'*, *s''*, les trois soies dépourvues de leurs barbules.

Fig. 113. — Partie basilaire d'une des barbules des soies précédentes ($\frac{300}{1}$).

Fig. 114. — Plaque trachéo-branchiale de la seconde paire, que nous avons désignée par $o^2$ dans notre figure 106 ($\frac{48}{1}$).

Fig. 115. — Parasite trouvé dans la cavité thoracique d'une larve de Cloéon ($\frac{40}{1}$).

Fig. 116. — Larve de *Prosopistoma punctifrons* complètement envahie par des Saprolégniées ($\frac{7}{1}$).

Fig. 117. — Zoosporange d'une espèce de Saprolégniée parasite du *Prosopistoma* et de l'*Heptagenia* ($\frac{140}{1}$).

Fig. 118. — Petits corps très mobiles se dirigeant de la partie sphérique *d* vers le fond d'une cellule vide de Saprolégniée ($\frac{149}{1}$).

Fig. 119. — Zoospores très grossies, venant de sortir d'un Zoosporange de l'espèce de Saprolégniée que nous avons observée ($\frac{600}{1}$).

Fig. 120. — Une des mandibules du *Prosopistoma punctifrons* ($\frac{55}{1}$). On remarque que la molette fait complètement défaut dans cet organe de la bouche, chez ce genre d'Éphémérine.

# DESCRIPTION

D'UNE

# NOUVELLE ESPÈCE DE PINTADE DU GABON

**Par M. E. OUSTALET.**

Quand j'ai publié, il y a quelques années, la liste des espèces d'oiseaux que M. A. Marche a recueillies pendant son voyage au Gabon (1), j'ai cité parmi ces espèces la Pintade vulgaire (*Numida meleagris* L.), mais depuis lors, en étudiant de nouveau les deux exemplaires que j'avais cru pouvoir rapporter à ce dernier type de Gallinacés, et en les comparant, soit aux Pintades qui vivent dans nos basses-cours et dans nos jardins zoologiques, soit (ce qui est préférable) aux Pintades tuées à l'état sauvage, dont les dépouilles figurent dans les galeries du Muséum, j'ai constaté certaines différences qui me paraissent avoir une valeur spécifique. Ainsi chez un mâle adulte, d'espèce vulgaire, qui a été pris au Sénégal, la tête est surmontée d'un casque un peu renversé en arrière et mesurant $0^m,02$ de haut, les joues portent des pendeloques de $0^m,03$ de long sur $0^m,03$ de large, et la base du bec est pourvue de deux petites caroncules; mais la poitrine et la base du cou sont d'un brun à peine nuancé de violet et le dessin du dos et des ailes n'est pas très net, les points blancs se détachant à peine sur un fond brun; au contraire, chez les Pintades mâles que M. Marche a tuées sur les bords de l'Ogôoué, et qui sont certainement adultes, le casque n'a que $0^m,005$, les pendeloques $0^m,015$ sur $0^m,014$; il n'y a pas de caroncules à la base du bec, mais la poitrine et la base du cou sont fortement teintées de violet, et sont par conséquent d'un roux vineux; enfin les points blancs, largement encadrés, s'enlèvent vigoureusement sur le fond noirâtre du plumage, aussi bien sur les parties supérieures que sur les parties inférieures du corps. En mettant des Pintades adultes du Sénégal en regard de celles qui ont été obtenues par M. Marche, les différences sont assez accusées pour que je me décide à créer pour ces derniers oiseaux une espèce nouvelle, *Numida Marchei*, dont voici la diagnose :

*Numida N. meleagri affinis, sed galeâ minore, pectore vinaceo, dorsi alarumque maculis albis multo distinctioribus diversa. Long. tot.* $0^m,56$; *alæ*, $0^m,27$; *caudæ*, $0^m,16$; *rostri culminis*, $0^m,08$; *tarsi*, $0^m,08$.

(1) *Nouvelles Archives du Muséum*, 2e série, t. II, fasc. 1 (1869), pp. 53 et suiv.

DESCRIPTION

DE

# DEUX CHIROPTÈRES NOUVEAUX

DE LA COLLECTION DU MUSÉUM

Par M. H. A. ROBIN

Parmi les Chiroptères reçus récemment par le Muséum d'histoire naturelle, et dont M. le professeur A. Milne Edwards a bien voulu me confier l'examen, j'ai rencontré deux espèces nouvelles appartenant aux deux sous-ordres dans lesquels se divise le groupe. L'une est une Roussette de très petite taille du genre *Cynopterus*, représentée par une femelle presque adulte, recueillie par M. Montano, à Kessang, dans la province de Malacca. L'autre est un *Nycteris* provenant du pays des Somâlis, d'où il a été rapporté par M. Revoil; elle est représentée dans la collection par cinq mâles adultes.

## CYNOPTERUS MONTANI

Ce *Cynopterus*, de très petite taille, présente à peu près les dimensions du *Cynopterus brachysoma* dont il est très voisin. Il s'en distingue cependant nettement par les caractères suivants : La tête est plus allongée et moins large au niveau des yeux qui sont eux-mêmes beaucoup moins saillants; la première prémolaire supérieure est située en dehors de la rangée dentaire; les oreilles sont beaucoup plus étroites et anguleuses au lieu d'être arrondies au sommet; le lobe basilaire du bord externe est plus allongé dans le sens vertical; l'extrémité de l'index dépasse le métacarpien du troisième doigt; le lobe post-calcanéen est plus développé, et présente presque la forme d'un triangle isocèle; la queue est beaucoup plus grêle et plus longue, elle dépasse la membrane interfémorale du tiers de sa longueur.

Voici du reste la diagnose de l'espèce :

*Cynopterus* de petite taille; bord interne des narines peu

saillant ; yeux non proéminents ; oreilles relativement étroites, anguleuses à leur sommet, bord externe présentant à la base un lobe peu distinct et allongé dans le sens vertical, concave dans son tiers inférieur, puis convexe, et enfin presque droit vers le sommet, bord interne très convexe dans sa moitié supérieure, droit dans sa moitié inférieure ; extrémité de l'index dépassant l'articulation du métacarpien et de la première phalange du troisième doigt ; lobe postcalcanéen, presque aussi large que long, bord de la membrane interfémorale présentant une convexité très accentuée au milieu de la distance qui sépare l'extrémité de l'éperon de la queue ; queue grêle accolée à la face inférieure de la membrane interfémorale et la dépassant du tiers de sa longueur.

Pelage brun à la face dorsale, gris cendré à la face inférieure.

Poils s'étendant à la face dorsale sur le bras et la partie charnue de l'avant-bras et le long de ces parties sur une bande étroite de la membrane antébrachiale, sur la membrane alaire jusqu'à une ligne concave menée du coude au genou ; à la face inférieure, des poils clairsemés, courts, blanchâtres couvrent la membrane antébrachiale entière et la membrane alaire jusqu'à une ligne menée du milieu de l'avant-bras au genou ; membrane interfémorale glabre, vers ses angles présentant partout ailleurs des poils serrés à la face supérieure, clairsemés à la face inférieure, concavité caudale frangée de longs poils.

Dents en général plus faibles que celles du *Cynopterus brachysoma*, première molaire supérieure, très petite, rejetée en dehors de la rangée dentaire ; plis palatins non interrompus sur la ligne médiane, à l'exception des deux derniers.

Habitat : Presqu'île de Malacca.

DIMENSIONS.

| | |
|---|---|
| Longueur du corps (de l'extrémité du museau à l'origine de la queue) | 98 mm. |
| Longueur de la queue | 11 |
| Longueur de la tête | 28 |
| Largeur de la tête | 17 |

ARTICLE N° 2.

| | |
|---|---|
| Longueur de l'oreille | 14 |
| Largeur de l'oreille | 8 |
| Longueur du bras | 35 |
| — de l'avant-bras | 58 |
| — du pouce | 23 |
| — de l'index entier | 40 |
| — du métacarpien de l'index | 25 |
| — du métacarpien du troisième doigt | 36 |
| — de la première phalange | 23 |
| — de la deuxième phalange | 31 |
| — du métacarpien du quatrième doigt | 34 |
| — de la première phalange | 17 |
| — de la deuxième phalange | 21 |
| — du métacarpien du cinquième doigt | 36 |
| — de la première phalange | 17 |
| — de la deuxième phalange | 18 |
| — de la cuisse | 19 |
| — de la jambe | 22 |
| — du pied | 14 |
| — de l'éperon | 5 |
| Hauteur du lobe postcalcanéen | 4 |

## NYCTERIS REVOILI

La couleur du pelage, la longueur des oreilles, la forme du tragus font placer à première vue cette espèce à côté des *Nycteris thebaïca*, *angolensis* et *capensis*, mais une observation attentive montre que les proportions en sont notablement différentes. La situation de la deuxième molaire dans la rangée dentaire où elle est visible du côté externe (fig. 5) la fait immédiatement distinguer des deux premières espèces. Quant au *Nycteris capensis*, elle en diffère par la forme beaucoup plus large et plus raccourcie de la tête, par un plus grand développement des oreilles et par la longueur plus grande de l'avant-bras, par rapport au bras.

Les caractères sont les suivants :

Museau cylindrique, très élargi, largeur de la tête supérieure à la moitié de la longueur, oreilles beaucoup plus longues que la tête, atteignant leur plus grande largeur vers leur tiers inférieur, bord interne très convexe à la base où l'oreille s'élargit subitement, lobe basilaire du bord externe arrondi,

médiocrement développé, souvent en forme d'angle très obtus; surface interne des oreilles présentant deux replis saillants dont l'un situé près du bord interne au niveau de la bande interauriculaire, s'étend jusqu'au milieu de la hauteur, l'autre voisin du bord externe un peu moins long, mais beaucoup plus large et enroulé sur lui-même à la base à la façon d'un cornet (1); tragus semblable à celui du *Nycteris thebaïca* (2), élargi en spatule à l'extrémité, et présentant un lobe externe arrondi.

Membrane alaire insérée sur le tarse; troisièmes phalanges cartilagineuses des trois derniers doigts, repliées sur les deuxièmes phalanges (celle du troisième doigt présente, sur plusieurs individus, un renflement articulaire qui montre bien sa nature indépendante), au cinquième doigt cette phalange est libre du côté externe; éperon occupant un peu plus du tiers du bord de la membrane interfémorale; queue formée de sept vertèbres.

Incisives supérieures laissant un espace vide sur la ligne médiane (3), bifides, le lobe externe de l'incisive interne très réduit; incisives inférieures trilobées, l'interne très profondément divisée; deuxième prémolaire inférieure, très petite, ne dépassant pas le cingulum de la première, située dans la rangée dentaire et visible du dehors.

Pelage gris cendré sur le dos, blanchâtre sur le ventre; poils s'étendant à la face supérieure sur la moitié de la membrane antébrachiale et la membrane alaire jusqu'à une ligne tirée du coude au tiers proximal du fémur; à la face inférieure de

(1) Ce repli me paraît être l'antitragus bien plutôt que le lobe basilaire du bord externe auquel les auteurs donnent généralement ce nom et qui est l'homologue du lobule de l'oreille humaine.

(2) Dobson, *Catalogue of the Chir. of the brit. mus.*, pl. XI, fig. 5.

(3) M. Dobson donne à tort la réunion des incisives supérieures sur la ligne médiane comme un caractère générique, ce fait est vrai chez le *N. hispida*, mais les incisives sont écartées chez plusieurs espèces et, en particulier, chez le *N. thebaïca* qui a fourni à Geoffroy Saint-Hilaire le type du genre (Geoffroy Saint-Hilaire, De l'organisation et de la détermination des Nyctères, *Ann. mus. hist. nat.*, XX, p 12, 1813).

longs poils blancs clair-semés s'étendent un peu plus loin sur la membrane alaire ; membrane interfémorale glabre.

Habitat : Pays des Somâlis.

Dimensions comparées à celles du *Nycteris capensis* (1).

| | N. Revoili. | N. Capensis. |
|---|---|---|
| Longueur du corps | 63 mm. | 62 mm. |
| — de la queue | 51 | 56 |
| — de la tête | 20 | 22 |
| Largeur de la tête | 12 | » |
| Longueur des oreilles | 32 | 35 |
| Largeur des oreilles | 22 | 23 |
| Longueur du tragus | 9 | 9 |
| — du bras | 19 | 22 |
| — de l'avant-bras | 44 | 47 |
| — du pouce | 10 | » |
| — de l'index | 35 | » |
| — du métacarpien du troisième doigt | 33 | » |
| — de la première phalange du troisième doigt | 23 | » |
| — de la deuxième phalange du troisième doigt | 25 | » |
| — de la troisième phalange du troisième doigt | 3,5 | » |
| — du métacarpien du quatrième doigt | 34 | » |
| — de la première phalange du quatrième doigt | 13 | » |
| — de la deuxième phalange du quatrième doigt | 10 | » |
| — du métacarpien du cinquième doigt | 33 | » |
| — de la première phalange du cinquième doigt | 12 | » |
| — de la deuxième phalange du cinquième doigt | 12 | » |
| — de la troisième phalange du cinquième doigt | 2 | » |
| — de la cuisse | 22 | 23 |
| — de la jambe | 22 | 23 |
| — du pied | 10 | 12 |
| — de l'éperon | 17 | 17 |

(1) Les dimensions de cette espèce sont empruntées de la monographie du genre *Nycteris* de M. Peters. *Monatsbericht. Akad.* Berlin, 1870, p. 905,

## EXPLICATION DES FIGURES

PLANCHE 12

Fig. 1. *Cynopterus brachysoma.* Membrane interfémorale.
Fig. 2. *Cynopterus Montani.* Membrane interfémorale.
Fig. 3. *Cynopterus Montani.* Rapports des trois premiers doigts de l'aile.
Fig. 4. *Cynopterus Montani.* Oreille.
Fig. 5. *Nycteris Revoili.* Incisives et canines supérieures.
Fig. 6. *Nycteris Revolli.* Mâchoire supérieure.
Fig. 7. *Nycteris Revoili.* Mâchoire inférieure.

SUR

# L'ARMATURE STOMACALE DU « BIRGUS LATRO »

Par M. le Dr F. MOUQUARD.

Bien que l'armature stomacale des crustacés ait été observée depuis longtemps, cependant aucun travail d'ensemble n'avait encore paru sur ce sujet, lorsque, dans ces dernières années, M. E. Nauck publia un mémoire étendu consacré à l'étude de cet appareil chez les Brachyures. J'ai pu, de mon côté, ajouter beaucoup de faits nouveaux à ceux que l'on connaissait et suivre les modifications de l'appareil stomacal à peu près dans tous les groupes de crustacés podophthalmaires. Le résultat de mes recherches fera l'objet d'une publication spéciale qui paraîtra prochainement. Aujourd'hui, je veux seulement signaler quelques particularités remarquables que présente l'armature stomacale chez le *Birgus latro*.

Lorsqu'on examine cet appareil chez le *Birgus*, on est tout d'abord frappé de ses dimensions considérables, de l'épaisseur et de la solidité des pièces qui le constituent; sous ce rapport, il l'emporte de beaucoup sur ce que l'on observe chez tous les autres Macroures. Une description de ces pièces ne saurait trouver place ici et j'appellerai seulement l'attention sur les organes immédiats de la trituration, c'est-à-dire les dents latérales et la dent médiane, ainsi que sur une disposition particulière qui fait de l'estomac du *Birgus* un puissant appareil de succion.

De même que chez tous les Brachyures dont le régime est végétal, les dents latérales et la dent médiane sont, chez le *Birgus*, particulièrement robustes. La surface masticatrice des premières s'élargit d'avant en arrière jusque vers le tiers postérieur de la dent; elle se rétrécit brusquement en ce point aux dépens de son bord inférieur et diminue ainsi graduellement jusqu'à son extrémité. Cette surface, un peu concave transversalement, est armée, en avant, d'un gros tubercule ovoïde, à

grand axe longitudinal, présentant sur sa face interne un sillon dirigé dans le même sens et qui se termine un peu en avant du bord postérieur du tubercule. il est suivi d'une série de côtes transversales parallèles, légèrement arquées, à convexité tournée en avant et qui se succèdent en diminuant d'épaisseur jusqu'à l'extrémité de la dent. Ces côtes sont aplaties sur leur face interne et comme usées; leur bord antérieur seul est un peu saillant. Il faut cependant en excepter les trois premières, qui sont les plus épaisses et dont le bord libre est tranchant : ce sont plutôt des crêtes; elles augmentent successivement de longueur d'avant en arrière et se terminent à leur extrémité inférieure par un gros denticule conique, arrondi au sommet. Les trois ou quatre côtes suivantes se réunissent en bas sur un large denticule triangulaire, dont le côté postérieur est tranchant et au delà duquel la dent se rétrécit brusquement. Les dernières côtes se prolongent à leur extrémité supérieure en une pointe saillante. Les dents latérales, très rapprochées à leur extrémité antérieure, se dirigent obliquement d'avant en arrière et de dedans en dehors, laissant entre elles un espace anguleux dans lequel se meut la *dent médiane*. Celle-ci d'une longueur presque égale à la pièce urocardiaque, diminue un peu en largeur dans sa partie moyenne. Dans ses deux tiers antérieurs environ, elle présente sur la ligne médiane une côte longitudinale épaisse, inclinée en bas et en arrière, légèrement concave, de chaque côté de laquelle partent trois côtes transversales plus petites, qui se dirigent en dehors, en haut et en avant, en se recourbant en S. En arrière de ces trois côtes latérales, on en observe deux autres plus épaisses, qui s'étendent d'un bord à l'autre de la dent, en se renflant sur la ligne médiane en un petit tubercule dirigé en avant. Le premier de ces tubercules, séparé seulement par un léger sillon de l'extrémité postérieure de la côte médiane, constitue le point le plus saillant de la dent.

J'étudierai bientôt le rôle de cette armature et je montrerai que la trituration des aliments dans l'estomac est bien due à l'action simultanée des dents latérales et de la dent médiane

et non, comme l'admet M. E. Nauck, aux dents latérales d'une part et, en second lieu, au mouvement de la dent médiane sur la dent *médio-inférieure*. Cette dernière, dont l'existence n'est pas constante, est formée par la *valvule cardio-pylorique* calcifiée, qui s'est revêtue à son sommet de la substance dentaire et qui offre effectivement tous les caractères d'une dent; toutefois son rôle dans la mastication interne ne peut être que très restreint. Chez le Birgus en particulier, les bords du sommet de cette valvule, réunis en arrière sur la ligne médiane et dirigés en dehors et en avant, sont garnis chacun d'une série de lamelles rigides, transversales, qui diminuent graduellement de longueur de dedans en dehors. La même disposition se retrouve chez les Cénobites, les Pagures les Galathées, les Porcellanes, les Lithodes.

Une autre particularité du squelette gastrique du Birgus mérite une attention spéciale et semble mettre en évidence un mode d'action de l'estomac déjà soupçonné par T.-J. Parker chez l'Écrevisse. Sur les faces antéro-latérales et membraneuse de la région cardiaque se trouve, chez le *Birgus*, un large disque cartilaginiforme invaginé, situé, de chaque côté, à peu près dans un plan vertical incliné sur la ligne médiane de dedans en dehors et d'avant en arrière. Le bord inférieur de chaque disque, très-épais, recourbé et saillant en dedans, est garni d'une rangée (9 à 11) de grosses pointes coniques calcifiées, qui portent une touffe de longues soies à leur extrémité et qui s'entrecroisent au-dessus de l'orifice supérieur de l'œsophage, lorsque l'appareil est revenu sur lui-même. Ces disques donnent insertion, par leur face externe, à deux paires de muscles dirigés en avant, en dehors et un peu en haut : ce sont les *dilatateurs antéro-supérieurs* de l'estomac, que l'on rencontre chez tous les Décapodes supérieurs, souvent réduits à une seule paire, bien différents des dilatateurs antérieurs décrits chez l'Ecrevisse par T. J. Parker, et qui n'ont jamais été signalés. Chez la Galathée, le Homard et partout où je les ai étudiés, ils s'insèrent, à leur extrémité antérieure, au-dessous et un peu en dehors des muscles gastriques antérieurs. On ne

peut douter qu'il en soit de même chez le Birgus ; cependant je n'ai pu constater le fait, n'ayant pas eu l'animal entier à disséquer. Par la contraction de ces muscles, les disques sont tirés en dehors et en avant ; ils sont ramenés à leur position première par l'action des muscles constricteurs de l'estomac et même par la seule élasticité de l'appareil. Ils jouent donc le rôle de valvules ouvrant et fermant alternativement l'orifice œsophagien supérieur. Je les désignerai sous le nom de *valvules sus-œsophagiennes*. Or, lorsque ces valvules sont tirées en avant et en dehors, il en résulte une amplification considérable de la cavité stomacale et, par suite une aspiration énergique à l'orifice buccal ; et comme l'entrée de l'œsophage dans l'estomac est devenue libre, les aliments solides peuvent pénétrer dans cette cavité, en même temps que les liquides qui leur servent de véhicule. *La déglutition se fait donc par succion.* La contraction des muscles dilatateurs ayant cessé, les disques reviennent à leur situation première ; leurs pointes sétigères se rapprochent, puis s'entrecroisent. En même temps, le contenu de l'estomac est pressé de toutes parts, par suite de la diminution de volume de cet organe ; le treillis formé par les pointes des disques permet aux liquides de s'échapper au dehors, tandis qu'il retient les aliments solides : il joue le rôle de filtre. En résumé, ce jeu de l'estomac du Birgus est exactement celui d'une pompe aspirante et foulante, avec cette différence que le tube d'aspiration sert aussi à l'expulsion et que si les solides aussi bien que les liquides sont aspirés, ceux-ci seuls sont rejetés, les premiers étant retenus par les valvules sus-œsophagiennes comme sur un filtre.

ARTICLE N° 3.

# RECHERCHES

SUR LA

# FAUNE DES RÉGIONS AUSTRALES

Par M. Alph. MILNE EDWARDS.

Suite (1).

## CHAPITRE V. — LES PROCELLARIENS.

### § 1.

Le groupe naturel dont les Albatros font partie, comprend aussi les Procellariens et, par conséquent, si j'avais été astreint à suivre ici un ordre méthodique, j'aurais dû en parler avant de m'occuper des Stercoraires, des Goélands et des Sternes, mais les vues qui m'ont aidé à expliquer la dispersion de ceux-ci me paraissent propres à faciliter l'étude du mode de distribution géographique des autres grands voiliers; aussi, ai-je préféré réserver pour ce chapitre ce que j'avais à dire des Petrels.

Ces Longipennes, de même que les Albatros, abondent dans la région antarctique, mais ils sont répandus aussi sur presque tous les points de la surface du globe; néanmoins leur distribution géographique est intéressante, car dans certaines stations, nous voyons se perpétuer côte à côte un nombre considérable d'espèces qui, sans présenter entre elles des différences physiologiques notables, ne se mêlent pas et conservent leurs caractères spécifiques, bien qu'elles vivent dans des conditions biologiques similaires. En effet, si des circonstances de cet ordre pouvaient déterminer dans l'organisation de ces animaux des modifications profondes, l'influence de conditions identiques devrait amener l'unification des représentants d'un même type zoologique et tendre à faire disparaître les particularités réputées spécifiques. Or, nous voyons dans quelques îles de peu d'étendue où les influences du climat doivent être partout à peu près les mêmes, à Kerguelen par exemple, beau-

(Voy. tome IX, article n° 9 t. XII, article n° 7.

coup de Procellariens habiter ensemble sans cesser de différer les uns des autres par des caractères constants. Les particularités distinctives de ces oiseaux sont donc bien tenaces, ou dépendent d'autres causes que celles dues à l'action des conditions biologiques.

Il me paraît utile, pour expliquer cette manière de voir, de passer en revue les diverses espèces de Procellariens qui habitent les régions australes.

§ 2.

La plupart des représentants de ce type ornithologique sont de moyenne grandeur, ou même assez petits, mais une des espèces de cette famille, se fait remarquer par sa grande taille et a reçu pour cette raison le nom de PROCELLARIA GIGANTÆA; elle est presque aussi grosse que l'Albatros et diffère assez des autres Procellariens pour que des ornithologistes distingués aient cru devoir en former un genre particulier appelé *Ossifraga* (1). Or, ce palmipède grand voilier appartient presque exclusivement à la région antarctique (2). Il fut aperçu pour la première fois par les navigateurs dans les îles Falkland (3) et il y niche (4) il se trouve aussi communément à la terre de Feu (5) et au cap Horn (6), on sait qu'il

(1) Cette division générique établie, en 1853, par Jacquinot (*Voyage au pôle Sud, Zool.*, t. III, p. 148), a été adoptée par le prince Charles Bonaparte (*Conspectus*, t. II, p. 186), par M. Coues (*General review of the family Procellaridæ. Proceedings of the Acad. of Philadelphia*, 1866, p. 31), et par M. Sharpe, *Birds of Kerguelen* (*Philosophical transactions*, t. CLXVIII, 142). Elle prend place dans la section des Fulmariens.

(2) Voy. la carte n° 4.

(3) Bougainville en parle sous le nom espagnol de *Qubranta Huessas* (*Voyage autour du monde* en 1766-1769, p. 68). Pernetty, qui l'appelle *Mouton*, en donne une figure (*Histoire d'un voyage aux iles Malouines*, t. II, p. 15, pl. 8, fig. 3).

(4) Abbott, *Birds of the Falkland-Islands* (*Ibis*, 1861, p. 164).

(5) Cook signale cet oiseau parmi ceux qu'il remarqua sur la côte sud de cette grande île à *Christmas-Sound*, et ses matelots l'appelèrent *Mother-Crary's Goose*, nom sous lequel les autres navigateurs le désignent aussi fort souvent (*Voyage towards the south pôle in* 1772-1775, t. II, p. 205). Les matelots anglais l'appellent aussi *Molly Mook*, ou *Nilly*.

(6) Cassin, *United states exploring expedition*. Birds, p. 451.

niche sur les îles qui bordent la Patagonie (1), ainsi que plus au sud, sur la terre de Palmer (2), et il fait le tour du globe au sud du trentième parallèle. En effet il niche à Kerguelen (3) et il fréquente le voisinage des îles Saint-Paul et Amsterdam, sans y habiter (4). Dans les parties adjacentes du grand Océan on le voit souvent, en pleine mer, suivre les navires pendant un trajet de 200 lieues; il se montre parfois à l'île de la Réunion (5); il n'est pas rare en Tasmanie et sur les côtes sud, est et ouest de l'Australie (6). Plus loin vers le sud-est, on le trouve à la Nouvelle-Zelande (7) et à l'île Campbell (8). Dans l'océan atlantique, il n'arrive pas jusqu'à l'Hémisphère septentrional, mais dans la partie est de l'océan Pacifique, il s'étend fort loin vers le nord. On en a vu jusque vers le 39e de latitude boréale (9), et même plus loin sur la côte de l'Amérique, au nord de l'Orégon (10). Mais on ne lui connaît de station de reproduction que dans les mers australes, notamment sur le littoral de la Patagonie (11), dans le voisinage du cap de Bonne-Espérance (12), à l'île du prince Édouard (13) et à Kerguelen (14).

(1) Par exemple sur la côte est, à l'entrée de la baie de Santa-Cruz (Darwin and Gould; *Voyage of the Beagle. Zool.*, t. III, Birds p. 139), et sur la côte ouest près de Valparaiso (Bibra, *Naturgesch u. Chile. Mém. de l'Acad. de Vienne*, 1853, t. V, p. 132).

(2) Fanning, *op. cit.*, p. 439.

(3) Morrell, *op. cit.*, p. 62.

Coues, *Birds of Kerguelen* (*Bulletin of U. S. Nat. Museum*, n° 2, p. 23), Sharpe, *Birds of Kerguelen* (*Philosoph. transact.*, t. CLXVIII, p. 142).

(4) Velain, *Faune des îles Saint-Paul et Amsterdam*, Thèse, 1878, p. 49.

(5) Gray, *Hand-list*, t. III, p. 105.

(6) Gould, *Birds of Australia*, t. VII, pl. 45.

(7) Diffenbach, *Travels in New Zealand*, t. II, p. 199.

— Buller. *Birds of New-Zealand*, p. 297.

(8) Ross, *op. cit.*, t. II, p. 415 et collection de M. Filhol.

(9) Cassin, *Expl. exped. Mamm. and Ornith.*, p. 407.

(10) Notamment aux attérages de Nootka, sous le 49e parallèle (Cook, *Voyage to the Pacific ocean in* 1776-1780, t. II, p. 297.

(11) *Voyage of the Beagle.* Birds, p. 139.

(12) Layard, *op. cit.*, p. 360.

(13) Hutton, *loc. cit.*

(14) Sharpe; *op. cit.* (*Philosophical transactions*, t. CVIII, p. 143).

§ 3.

Le *Petrel antarctique*, oiseau de moyenne taille, dont la tête et le manteau ainsi que l'extrémité des ailes et de la queue sont noirâtres, paraît être confiné dans le voisinage des glaces circumpolaires de l'hémisphère sud. Le navigateur Cook et son compagnon de voyage Forster, qui furent les premiers à en signaler l'existence, le rencontrèrent en haute mer, près de la Banquise, au sud-est du cap de Bonne-Espérance, par 66°,36 de latitude sud et sur quelques autres points de la même région (1). L'expédition de Ross trouva ce Procellarien dans les mêmes parages (2) et Jacquinot le rencontra près des glaces flottantes (3). J'ajouterai qu'il se reproduit aux îles Falkland (4); et qu'il paraît se montrer parfois à Kerguelen (5); mais, à ma connaissance, aucun navigateur ne l'a aperçu ailleurs (6). Jacquinot a cru devoir en former un sous-genre particulier sous le nom de *Priocella* (7), et plus recemment on a donné à cette même division générique le nom de *Thalassoica* (8).

Dans ces mêmes régions, ainsi qu'un peu plus au nord, le type sous-générique réalisé par ce Pétrel, est représenté également par une autre espèce ou variété qui lui ressemble beaucoup par sa conformation générale, mais qui s'en distin-

(1) Pétrel antarctique, Cook, *Voyage dans l'hémisphère austral*, t. I, p. 120; t. II, p. 141, 150.

Forster, *Voyage round the World*, t. I, p. 108; et *Descriptiones animalium*, p. 60 et 202.

(2) Gray, *Voyage of the Erebus and Terror*, Birds, pl. 34.

*Flumarus antarcticus*; Gray, *Handlist*, t. III, p. 105.

(3) Jacquinot, *Voyage au Pôle sud*, *Zoologie*, t. III, p. 141.

(4) Abbott, *Birds of the Falkland-Islands* (the *Ibis*, 1861, p. 165.)

(5) Sharpe, *loc. cit.*, p. 124.

(6) La présence de cet oiseau pélagien n'a pas été signalée aux îles Saint-Paul et Amsterdam.

(7) Jacquinot, *op. cit.*, t. III, p. 148.

(8) Reichenbach, *Synopsis avium*; *Longip. tubinares*, pl. 14.

Ch. Bonaparte, *Tableaux* (*Comptes rendus*, 1856, t. XLII, p. 768).

Coues, *Review* (*Proceedings of the Acad. of Philadelphia*, 1866, p. 31).

M. Sharpe a repris comme désignation générique de cet oiseau le nom de *Priocella* (*Voyage of the Erebus and Terror*, Birds suppl., p. 37.

gue par son mode de coloration. On désigne communément cet oiseau sous le nom de PROCELLARIA GLACIALOIDES (1), et Forster le considérait comme ne différant pas spécifiquement du *Procellaria glacialis* des mers boréales (2), mais cette assimilation n'est pas admise par les ornithologistes de nos jours, et ils ont donné à cet oiseau plusieurs noms différent. Ainsi c'est le *Priocella Garnoti* de Hombron et Jacquinot (3), le *Procellaria tenuirostris* d'Audubon, de M. Coues etc. (4), le *Procellaria Smithii* de M. Schlegel (5), le *Procellaria polaris* du prince Ch. Bonaparte (6) et la *Thalassoica glacialoïdes* de M. Coues (7).

La Géorgie australe paraît être un des lieux de reproduction du Pétrel glacialoïde (8). Cet oiseau a aussi été trouvé à l'île Louis-Philippe (9), aux environs du cap Horn (10), dans le détroit de Magellan (11), sur la côte est de la Patagonie (12), sur les côtes du Chili (13), dans le sud de l'océan Pacifique (14), à la Nouvelle-Zélande (15), à Kerguelen (16) et au cap de

(1) Linnée, *Systema naturæ*, t. I, p. 213.
Pétrel de l'île Sainte-Kilda, Buffon, Planches enluminées, n° 59.
— Degland et Gerbe, *op. cit.*, t. II, p. 371.
*Fulmarus glacialis*, Ch. Bonaparte, *Conspectus*, t. II, p. 187.
— Coues, *Procellaridæ* (*Proceed. Acad. Philadelphia*, 1866, p. 27).
(2) Forster, *Descriptiones animalium*, p. 25.
(3) *Voyage au Pôle sud, Zoologie*, t. III, p. 148.
(4) Audubon, *Ornithological Biography*, t. V, p. 333.
(5) Schlegel, *Muséum d'histoire naturelle des Pays-Bas, Procellaria*, p. 22.
(6) Charles Bonaparte, *Tableaux*, etc. (*Comptes rendus de l'Acad. des sciences*, t. XLIII, p. 768.
(7) Elliot Coues, *op. cit.* (*Proceed. Philad. Acad.*, 1866, p. 30).
(8) Darwin, *Zoology of the Voyage of the Beagle. Zool.*, t. III, p. 140.
(9) Sharpe, *loc. cit.*, p. 124.
(10) Gould, *Birds of Australia*, t. VII, pl. 48. — Darwin, *loc. cit.*
(11) Sharpe, *loc. cit.*, p. 124.
(12) Darwin et Gould, *Voyage of the Beagle*; Birds, p. 140.
(13) *Procellaria Smithii*, Schlegel, *op. cit.*, p. 23.
(14) Gould, *Birds of Australia*, t. VII, p. 48.
(15) *P. Smithii*, Hutton, Finsch, *Vögel Neu-Seelands* (*Journal für Ornithologie*, 1872, p. 255). — *Procellaria glacialoides*, Buller. *Birds of New-Zealand*, p. 301).
(16) *Thalassoica tenuirostris*, Sharpe, *op. cit.* (*Philosoph. Trans.*, t. CLXVIII, p. 123).

Bonne-Espérance (1). Il paraît ne pas fréquenter la partie septentrionale de l'océan Atlantique (2), mais sa présence a été signalée sur plusieurs points près des côtes de l'Amérique du nord jusqu'à l'Oregon (3) et l'embouchure du fleuve Colombia (4).

A raison de ce mode de distribution géographique on est conduit à se demander si le *Procellaria glacialis* et le *Procellaria glacialoides* ne seraient pas seulement deux races différentes d'une seule et même espèce.

§ 4.

Le groupe des PUFFINS qui se distingue des autres Procellariens par l'épaisseur de la cloison médiane des narines, appartient en majeure partie à l'hémisphère nord, mais il est représenté dans la mer du Sud par une espèce très remarquable, le grand Petrel noir (5) ou Petrel du cap de Bonne-Espérance (6); désigné par Linné sous le nom de *Procellaria æquinoxialis* (7). Cet oiseau diffère beaucoup des Puffins proprement dits; ses ailes sont plus courtes que d'ordinaire dans cette famille; son bec est très robuste; ses tubes nasaux sont gros et s'ouvrent presque directement en avant, sa queue est courte et arrondie; enfin son plumage est partout d'un noir fuligineux, si ce n'est vers la base du bec où se trouve une tache blanche dont les dimensions varient. Aussi la plupart des ornithologistes de nos jours s'accordent-ils à le classer dans un genre ou sous-genre particulier, auquel le nom de *Majaqueus* a été donné (8).

(1) Smith, *Illustrations of Zoology of the S. Africa. Aves*, pl. 51.

(2) Elliott-Coues, *Procellaridæ* (*Proceedings Acad. of Philadelphia*, 1866, p. 30).

(3) *Procellaria tenuirostris*, Cassin. *United States exploring Expedition*, Birds, p. 409.

(4) Elliott-Coues, *loc. cit.*, p. 30.

(5) G. Edwards, *Hist. nat.*, t. II, pl. 89.

(6) Brisson, *Ornithologie*, t. VI, p. 137.

(7) Linné, *Systema naturæ*. Édit. 6, t. I, p. 213.

(8) Reichenbach, *Natürl. Syst.*, 1850, p. 4. — Bonaparte, *Comptes rendus*, 1856, t. XLII, p. 768.

Ce Puffin est commun aux environs du cap de Bonne-Espérance, et y reste sédentaire pendant la plus grande partie de l'année (1), mais il s'en éloigne à l'époque de la ponte et il niche aux îles Crozet, ainsi qu'à Kerguelen (2). Il se montre aussi à Saint-Paul sans y être commun (3). Cette espèce appartient donc essentiellement à la faune antarctique.

Une autre race locale réalisant le même type organique, mais ayant un peu plus de blanc sous le bec, sur les côtés de la face et sur le front, porte dans nos catalogues ornithologiques un nom spécifique particulier, celui de *Procellaria conspicillata*, et les marins, à raison de la disposition des taches céphaliques, l'appellent le *Puffin à lunettes*. Gould, qui fut le premier à en parler, l'a rencontré en grand nombre auprès des îles Saint-Paul et Amsterdam, dans les parages de la Tasmanie, aux îles Falkland et autour de l'île Tristan d'Acunha (4). Mais cet oiseau ne se montre jamais dans la région sud-africaine (5).

Une troisième variété locale a été trouvée à la Nouvelle-Zélande, et décrite sous le nom de *Procellaria Parkinsoni* (6). Elle niche aussi sur les îlots adjacents (7).

Le Puffin de Buffon, ou Puffin cendré (8) de nos mers, qui est appelé aussi par divers ornithologistes *Puffinus Kuhlii* (9), niche sur divers points de la Méditerranée (10) et remonte parfois au nord jusqu'à Groenland (11). Mais il est aussi très répandu dans les régions australes, depuis l'extrémité sud de

(1) Layard, *Birds of South Africa*, p. 360.
(2) Sharpe, *op. cit.*, (*Philosoph. Transact.*, t. CLXVIII, p. 121).
(3) Velain, Thèse, p. 49.
(4) Gould, *Birds of Australia*, t. VII, pl. 46.
(5) Layard, *Birds of South Africa*, p. 360.
(6) Gray (the *Ibis*, 1862, p. 245).
(7) Buller, *Birds of New-Zealand*, p. 302.
(8) Le Puffin, Buffon, Planches enluminées, n° 993. *Puffinus Cinereus*, Cuvier, *Règne animal*, t. I, p. 554.
— Degland et Gerbe, *Ornithologie européenne*, t. II, p. 370.
(9) Boie, *Isis*, 1825, p. 257, sp. 13.
(10) Notamment sur les îlots rocheux qui avoisinent Marseille et Toulon.
(11) Schlegel, *op. cit.*, *Muséum des Pays-Bas*, p. 24.

l'Amérique jusqu'à la côte du Chili (1). Il fréquente également Kerguelen (2).

Les Puffins dont le prince Ch. Bonaparte a formé le genre *Adamastor* (3), participent aux caractères des Puffins proprement dits et des Fulmars, mais ils ressemblent tellement à l'espèce précédente, que plus d'un ornithologiste habile ne les en a pas distingués. Ils sont tout à fait cosmopolites; ainsi l'*Adamastor typus* de Bonaparte n'est autre chose que le Puffin trouvé par Forster dans l'océan Pacifique, vers le 48e de latitude sud (4). M. Darwin a vu ces oiseaux en nombre incalculable dans les parages de l'île Chiloé (5); M. Hutton assure qu'ils sont très communs sur les côtes de la Nouvelle-Zélande (6); Gould les a souvent rencontrés près de la côte est de l'Australie (7); M. Velain les a observés à l'île Saint-Paul (8); enfin M. Sharpe, qui a examiné plusieurs exemplaires de cette espèce provenant de Kerguelen (9), n'a pu constater aucune différence entre eux et le Puffin de la Méditerranée. Or, ce dernier se montre aussi dans la Manche (10) et paraît ne pas devoir être distingué spécifiquement de l'*Adamastor cinereus* des côtes de l'Amérique septentrionale (11).

(1) Pelzeln, *Novara. Vögel*, p. 142.
(2) Sharpe, *op. cit.* (*Philosoph. Trans.*, t. CLXVIII, p. 122).
(3) Ch. Bonaparte, *Conspectus avium*, t. II, p. 187.
(4) Forster, *Descriptiones animalium*, p. 208.
(5) Darwin, *Voyage of the Beagle*, t. III, p. 354.
(6) *Procellaria cinerea*, Bulier, *Birds of New-Zealand*, p. 305.
(7) *Procellaria hæsitata*, Gould, *Birds of Australia*, t. VII, pl. 47.
(8) Velain, *These*, p. 49.
(9) *Puffinus Kuhlii*, Sharpe, *op. cit.* (*Philosoph. Transac.*, p. 122).
A Kerguélen, ces Procellariens nichent par paires dans des terriers très longs et élargis vers le fond en forme de chambre qu'ils creusent dans le sol humide. Voy. Hutton (*the Ibis*, 1865, p. 286).
(10) *Procellaria hæsitata*, Degland et Gerbe, *op. cit.*, t. II, p. 417.
(11) Elliott-Coues, *Procellaridæ* (*Proceedings of the Acad. of Philadelphia*, 1864. p. 119).

§ 5.

Le PÉTREL BLANC DE NEIGE, *Procellaria nivea* de Gmelin (1), est un des oiseaux les plus caractéristiques de la faune antarctique (2). Les voyageurs le reconnaissent facilement au vol et il diffère assez de toutes les autres espèces du même groupe naturel pour que le prince Ch. Bonaparte ait cru devoir en former un genre particulier, auquel il a donné le nom de *Pagodroma* (3). Il niche à l'île Cockburn (4), sous le 64° degré de latitude sud, au sud-ouest des Nouvelles Shetland, à l'île Franklin, près la Terre Victoria, vers le 76e degré de latitude sud (5), et probablement aussi sur d'autres points de la même région circompolaire, car le capitaine Ross l'a vu en nombre incalculable dans le voisinage du grand volcan l'Erebus (6), ainsi que sur les glaces, un peu moins vers le sud ; c'est l'oiseau le plus commun dans le voisinage des glaces circompolaires de l'hémisphère sud (7). Il abonde aussi dans le groupe d'îles situées au sud du cap Horn, notamment à la terre Louis-Philippe (8), dans le petit archipel des Sandwich australes (9) et à la terre de Palmer (10). On l'a également signalé dans l'archipel Magellanique (11), enfin, bien qu'il soit un des oiseaux les plus

(1) Linné, *Systema naturæ*, édit. XIII, t. I, p. 562.
— Gray, *Voyage of the Erebus and Terror. Birds*, pl. 34.
— Cassin, *United States Exploring expedition. Ornithology*, pl. 42.
(2) Voyez la carte n° 4, sur laquelle cette espèce est indiquée par le n° 9.
(3) Bonaparte, *Tableaux comparatifs et parallèliques des Pélagiens* (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1856, t. XLII, p. 768), et *Conspectus avium*, t. II, p. 192.
(4) Ross, *Voyage in the southern and antarctic regions*, t. II, p. 342.
(5) Ross, *op. cit.*, t. I, p. 215.
(6) *Op. cit.*, t. I, p. 223.
(7) 75°53′ latitude S., et 184° 52′ longitude O. de Greenwich (Ross, t. II, p. 196).
— Voy. aussi Hombron et Jacquinot, *Voyage de l'Astrolabe, Zool.*, t. III, p. 139.
(8) Cassin, *United States Exploring expedition. Birds*, p. 415, pl. 42.
(9) Ross, *op. cit.*, t. II, p. 420.
(10) Weddell, *op. cit.*, p. 42.
(11) Fanning, *op. cit.*, p. 439.

communs des mers polaires du sud, il ne descend guère en été au delà du cercle antarctique (1), et il paraît ne se montrer en aucune saison ni en Australie ni à Kerguelen, ni au cap de Bonne-Espérance. Il varie beaucoup quant à la taille, mais il ne présente d'ailleurs aucune différence notable, quelle que soit sa provenance (2).

§ 6.

Le PÉTREL DAMIER (3) ou Pigeon du Cap (*Procellaria Capensis*), dont les ornithologistes modernes forment un genre particulier sous le nom de *Daption* (4), n'est pas moins caractéristique de la faune antarctique (5). Ses principales stations de reproduction paraissent être situées toutes au delà du cercle glacial, et, dans les parties les plus reculées de l'océan circompolaire du sud, où les jeunes oiseaux de cette espèce ont été rencontrés en nombre incalculable.

Ainsi le savant marin dont j'ai déjà cité si souvent les observations, James Ross, a remarqué de grandes bandes de ces jeunes oiseaux venant tournoyer autour de son navire près de la terre Victoria (6), et les myriades d'émigrants qu'il a vu arri-

(1) Ross, *op. cit.*, t. II, p. 415.

(2) Schlegel, *op. cit.*, *Procellariæ*, p. 16.

(3) Feuillée, *Journal d'observations*, p. 211.

— Buffon, *Oiseaux*, t. IX, p. 304. — Planches enluminées, n° 964.

— Brisson, *Ornithologie*, t. VI, p. 146.

— *Procellaria Capensis* Linné (*Systema naturæ*, édit. X, t. I, p. 213).

(4) Le nom de *Daption* a été proposé, en 1825, par Stephens, et il est adopté aujourd'hui par la plupart des auteurs, mais en y assignant des valeurs très différentes. Ainsi, le prince Charles Bonaparte ne l'applique qu'à l'espèce dont il est ici question (*Conspectus*, t. II, p. 188), tandis que M. Schlegel l'emploie pour désigner un groupe comprenant tous les Procellariens qui ont 1° le bec d'un noir intense et uniforme, court, mais robuste et comprimé; 2° la première rémige dépassant les autres; 3° la queue plus ou moins arrondie, rarement cunéiforme; 4° la jambe emplumée jusque près du talon; 5° les narines séparées par une mince cloison (Schlegel, *Museum des Pays-Bas*, *Procellariæ*, p. 8). Ce groupe correspond à peu près à la division des Æstreliens dans le système de classification de M. E. Coues (*General Review of the Family Procellariidæ. Proc. of the Acad. of Philadelphia*, 1864 et 1866).

(5) Voyez la carte n° 4, où cette espèce est désignée par le n° 10.

(6) Ross, *Narrative*, t. I, p. 192.

ver en pleine mer du sud et passer au-dessus de sa tête au N. O. de la terre Adélie paraissaient être aussi de jeunes Pétrels du Cap (1). Wilkes a remarqué aussi l'abondance de ces oiseaux par le 64e degré de latitude sud, près du continent qui porte son nom (2). Enfin, les matelots du *Beagle* ont affirmé à M. Darwin que cet oiseau niche à la Géorgie australe (3). Ce Pétrel se plaît également sur le littoral tempéré du sud de l'Australie (4) et sur les côtes de la Nouvelle-Zélande (5); parfois il arrive à l'île Saint-Paul (6), et M. Hooker a constaté qu'il se reproduit à Kerguelen, station où il n'est pas rare (7).

Dans la partie orientale de l'océan Pacifique, il atteint jusqu'à la zone intertropicale au voisinage de Callao, par 12e de latitude australe (8). Cette espèce est commune entre l'Australie (9) et le cap de Bonne-Espérance (10), ainsi que plus loin vers l'embouchure de la Plata (11), et même dans le voisinage de Rio-Janeiro (12). Mais dans ces parages elle ne s'avance pas aussi loin vers l'Équateur que dans la partie de l'océan Pacifique voisine de l'Amérique (13), et cette différence

(1) Ce sont ces grandes volées d'oiseaux dont j'ai déjà parlé, voy. 1re partie, p. 21.

(2) Wilkes, *Exploring expedition; narrative*, t. II. p. 345.

(3) Darwin, *Zool. of the Voyage of the Beagle. Birds*, p. 141.

(4) Gould, *Birds of Australia*, t. VII, pl. 53.

(5) Buller, *Birds of New-Zealand*.

(6) Velain, Thèse, p. 49.

(7) Ce naturaliste a noté ce fait pendant son voyage avec le capitaine Ross; mais ses observations à ce sujet n'ont été confirmées ni par les membres de l'expédition anglaise, qui plus récemment a séjourné à Kerguelen pendant plusieurs mois, ni par les zoologistes de l'Expédition astronomique américaine (voy. Sharpe, *op. cit.*, p. 118; et Coues, *loc. cit.*). Hutton assure qu'ils ne nichent pas dans l'île du Prince-Édouard (*Ibis*, 1865, p. 287).

(8) Cassin, *United States Exploring Expedition. Birds*, p. 416.

(9) Bennett, *Gatherings of a naturalist*, p. 90.

(10) Layard, *Birds of South Africa*, p. 361.

(11) King, *Narrative of the Voyage of the Adventure and Beagle*, t. I, p. 541.

(12) Pelzeln, *Novara, Vögel*, p. 145.

(13) Hutton, d'après ses observations personnelles, y assigne pour limite septentrionale le 27e degré de latitude sud (*the Ibis*, 1865, p. 288); mais M. Darwin a vu cette espèce sur les côtes du Pérou entre le 16e et le 17e degré de latitude sud (voy. *Voyage of the Beagle, Zool.*, t. III, p. 140).

dans la limite ordinaire de ses excursions vers le nord me paraît devoir être attribuée à la direction des lignes isothermes dans l'hémisphère sud. En effet, le Pétrel du Cap est un oiseau des régions froides qui dans les mers tempérées fait tout le tour du globe, mais qui ne fréquente nulle part les mers très chaudes ; or, le grand courant tropical, qui après avoir traversé l'Atlantique sous l'équateur rencontre les côtes du Brésil, se divise là en deux branches, dont l'une va former le *Gulf-Stream*, et l'autre se termine vers le sud en suivant les côtes de l'Uruguay. Dans ces parages, la limite thermique entre les mers chaudes de la zone tropicale et les mers tempérées de l'hémisphère austral se trouve ainsi portée entre le 20e et le 23e degré de latitude sud. Mais sur le littoral opposé du continent américain, les choses ne se passent pas de la même manière, et ainsi que j'ai déjà eu l'occasion de le rappeler, un courant froid venant des glaces circompolaires antarctiques, court vers le nord et rafraîchit la mer, les terres adjacentes et l'atmosphère jusque sous l'équateur. Il en résulte que dans cette partie de l'océan Pacifique, la ligne isothermale, qui dans l'Atlantique se recourbe vers le sud jusqu'au 23e parallèle, passe au nord des îles Galapagos et atteint même l'hémisphère boréal ; or, ces différences dans le climat océanique à l'est et à l'ouest de l'Amérique méridionale coïncident exactement avec les différences qui existent dans l'extension de la région fréquentée par le Pétrel Damier et me semblent en donner une explication plausible.

Plusieurs autres Procellariens appartenant comme le Pétrel damier au groupe des Daptions, tel que M. Schlegel délimite ce sous-genre, et à la section des ÆSTRELIENS de M. E. Coues, habitent également Kerguelen. De ce nombre est le *Procellaria inæxpectata* de Forster (1), appelé plus communément aujourd'hui *Procellaria mollis* (2) ou *Æstrelata mol-*

(1) Forster, *Descriptiones animalium*, p. 204.
(2) Gould, *Annals of Natural history*, t. XIII, p. 263.
— *Birds of Australia*, t. VII, pl. 50.
— Schlegel, *op. cit.* (*Procellariæ*), p. 11.

*lis* (1). Cette espèce fréquente aussi les parages des îles Saint-Paul (2) et d'autres parties de l'océan Indien austral vers le 44e degré de latitude sud (3) ; on la trouve aussi sur les côtes de la Nouvelle-Zélande (4). Dans l'océan Atlantique elle est commune entre le 20e et le 50e parallèle sud (5), et elle fréquente aussi les mers antarctiques (6).

Les nids de ces oiseaux ont été observés à Kerguelen et ressemblent à ceux de l'*Adamastor typus ;* ils sont placés dans des terriers profonds (7).

Le Pétrel à petit bec (*Procellaria brevirostris*) de Lesson (8), rapporté par erreur au *Procellaria grisea* de Linné par Kuhl (9), et appelé récemment *Æstrelata Kilderi* par M. E. Coues (10), niche à Kerguelen (11) et a été observé à Tristan d'Acunha (12).

Le Pétrel de Lesson, trouvé par Garnot dans les parages du cap Horn et dans la partie sud de l'océan Pacifique (13), ne paraît pas devoir être distingué du *Procellaria leucocephala*, découvert par Forster dans le voisinage de l'Australie (14) et

(1) Elliott-Coues, *op. cit.* (*Proceed. of the Acad. of Philadelphia*, 1866, p. 150.

— Gray, *Handbook*, t. II, p. 453.

— Sharpe, *Birds of Kerguelen* (*Philosoph. Transac.*, t. CLXVIII, p. 128). Dans le système ornithologique du prince Ch. Bonaparte, ce Pétrel prend le nom de *Cookilaria mollis* (*Conspectus*, t. II, p. 190).

(2) Pelzeln, *Novara, Vögel*, p. 146.

(3) Macgillivray, *loc. cit.*, p. 127. Voy. Sharpe.

(4) Sharpe, *loc. cit.*, p. 127.

(5) Gould, *Birds of Australia*, t. VII, pl. 50.

(6) *Procellaria gularis* Peale *United states exploring expedit. Birds*, p. 110).

(7) Sharpe, *loc. cit.*, p. 127.

(8) Lesson, *Traité d'ornithologie*, p. 611.

(9) Kuhl, *op. cit.* (*Beiträge*, t. II, p. 144).

(10) Elliott-Coues, *Birds of Kerguelen* (*Bulletin of the U. S. National Museum*, n° 2, p. 28).

(11) Sharpe, *op. cit.* (*Philosoph. Transac.*, t. CLXVIII, p. 124).

(12) Voy. Sharpe, *loc. cit.*, p. 125.

(13) *Procellaria Lessoni* Garnot. *Remarques sur la zoologie des îles Malouines* (*Annales des sciences naturelles*, 1826, t. VII, p. 54, pl. 4).

(14) Cette espèce n'a été publiée qu'en 1844 (Forster, *Descriptiones animalium*, p. 206).

— *Procellaria Lessoni* Gould (*Birds of Australia*, t. VII, pl. 49). *Æstrelata Lessoni* Cassin (*Proc. Acad. Philadelphia*, 1862, p. 327 ; 1866, p. 142.)

observé aussi sur les côtes de la Nouvelle-Zélande (1); on doit aussi y rapporter une des espèces qui fréquentent Kerguelen et qui nichent dans cette île (2). Dans l'est de l'océan Pacifique, sa présence a été constatée sous le 33e degré de latitude sud (3). Enfin, il visite aussi les parages du cap de Bonne-Espérance (4).

Le groupe naturel des Daptioniens et des Æstreliens compte aussi dans la région antarctique le *Procellaria Cookii*, qui n'est pas rare sur les côtes de la Nouvelle-Zélande (5).

L'expédition américaine commandée par Wilkes en a constaté l'existence vers le 68e degré de latitude sud (6), et Mac Cormick cite cet oiseau parmi ceux qu'il rencontra pendant sa traversée de l'île Campbell à la terre Victoria (7). M. Gould a décrit sous le nom de *Procellaria leucoptera* des individus de cette espèce qui proviendraient de la côte orientale de l'Australie (8). Enfin, le prince Charles Bonaparte a cru utile d'en former un genre particulier sous le nom de *Cookilaria* (9) et d'en séparer spécifiquement les individus dont le plumage est un ton moins foncé que d'ordinaire. Cet auteur réserve à ces derniers le nom de *Cookilaria velox*; mais ces distinctions ne reposent sur aucune base solide, et les ornithologistes qui, dans ces dernières années, ont étudié d'une manière approfondie la famille des Procellariens, s'accordent à ne pas admettre la nouvelle division générique proposée par Ch. Bonaparte.

(1) Buller, *Birds of New-Zealand*, p. 303.

(2) *Æstrelata Lessoni*, Elliott-Coues, *Natural history of Kerguelen; Ornithology*, p. 27 (*Bulletin of the U. S. national Museum*, n° 2).

(3) Pelzeln, *Novara, Vögel*, p. 145.

(4) Cassin, *Catalogue of Birds* (*Journal of the Acad. of Philadelphia*, 1862, p. 327).

(5) Gray, Diffenbach, *Travels in New-Zealand*, t. II, p. 199.
— Buller, *Birds of New-Zealand*, p. 309.

(6) Cassin, *United States Exploring expedition. Birds*, p. 414.

(7) Ross, *op. cit.*, t. II, p. 415.

(8) Gould, *Birds from Australia* (*Proceedings of the Zoological Society*, 1844, p. 57).

(9) Ch. Bonaparte, *Conspectus Avium*, t. II, p. 190.
*Æstrelata Cookii*, Elliott-Coues (*Proceed. of the Acad. of Philadelphia*, 1866, p. 152).

§ 7.

Les PRIONS ou Pétrels bleus occupent également une place importante dans la faune antarctique. Un de ces Oiseaux qui, dans les systèmes ornithologiques les plus récents, constitue le genre HOLOBÆNA (1), a été remarqué par Ross dans le voisinage des glaces circompolaires par 60 degrés de latitude sud et environ 138 degrés de longitude ouest du méridien de Paris (2). Le capitaine Cook l'a vu presque chaque jour pendant sa navigation dans le sud de l'océan Pacifique (3), et son compagnon de voyage Forster nous apprend qu'il commença à le rencontrer vers le 58e degré de latitude sud (4). M. Gould en a constaté l'existence en nombre considérable sur les côtes de la Tasmanie, de l'Australie orientale et de la Nouvelle-Zélande, au cap Horn et au sud de l'océan Atlantique, près de Tristan d'Acunha (5). Enfin ce Pétrel bleu fréquente aussi les parages du cap de Bonne-Espérance (6).

Les navigateurs ont souvent confondu, avec ce Pétrel bleu, une espèce de même couleur (7) qui en diffère par diverses particularités de conformation (8), et qui est désignée par les ornithologistes sous le nom de *Prion vittatus* (9). On n'est que peu renseigné relativement aux stations de reproduction de

(1) Is. Geoffroy, 1836.

— Bonaparte, *Conspectus Avium*, t. II, p. 193.

— Elliott-Coues, *Proceedings Acad. of Philadelphia*, 1866, p. 162.

(2) Ross, *Voyage*, t. I, p. 69.

(3) *Voyage dans l'hémisphère austral en* 1772, etc., t. I, p. 283.

(4) Forster en parle sous le nom de *White edged silvery Pétrel* ou de *Procellaria similis* (*Descript. animalium*, p. 59).

(5) Gould, *Birds of Australia*, t. VII, pl. 52.

(6) *Procellaria Forskäli* Smith (*Illust. South Africa Zool. Aves*, pl. 53).

— *Procellaria Cærulea* Layard (*Birds of South Africa*, p. 361).

(7) *The blue Petrel* Forster (*Voyage*, t. I, p. 91 et 153).

(8) Notamment par l'élargissement de la base du bec, caractère qui la fait désigner par Bonaterre sous le nom de *Procellaria latirostris* (*Tableau encyclopédique, Ornithologie*, t. I, p. 81).

(9) *Procellaria vittata* Gmelin (Linné, *Systema naturæ*, édit. XIII, t. I, p. 560).

— *Prion vittatus* Lacépède, *op. cit.* (*Mémoires de l'Institut*, 1800, p. 514).

cet Oiseau; mais, d'après les indications de quelques marins, on pense qu'il niche dans l'île Landfall, près de la côte ouest de la Terre de Feu (1). M. Lantz et M. Velain ont trouvé des œufs de ce Prion à l'île Saint-Paul (2). Il fréquente l'île Campbell (3), l'île Auckland (4), l'île Stewart (5), la côte est de la Nouvelle-Zélande (6), l'île Pitt (7), les côtes de la Tasmanie (8), Kerguelen (9), et souvent on le trouve jusqu'à l'île de la Réunion et à Madagascar (10). M. Sharpe a constaté récemment que le *Prion Banksii* de Gould (11) ne diffère pas spécifiquement du *Prion vittatus* (12). Cette variété ou race avait été signalée au cap de Bonne-Espérance, à Natal (13), à la Nouvelle-Zélande (14) et à l'île Auckland (15). Mais on remarque, chez ces Oiseaux, de nombreuses variations dans la conformation du bec, et il est probable que ces modifications correspondent en partie à des races locales différentes (16); mais nos Musées ne possèdent pas assez de spécimens de ce

(1) Darwin, *Zoology of the Voyage of the Beagle, Birds*, p. 141.

(2) Collections du Muséum faites en 1874 par l'expédition astronomique du passage de Vénus.

— Macgillivray, d'après Buller, *Birds of New-Zealand*, p. 312.

(3) Ross, *op. cit.*, t. II, p. 415.

(4) Gray, *List of Birds of New-Zealand and adjacent Islands* (*the Ibis*, 1862, p. 247).

(5) Collections faites par M. Filhol.

(6) Gray, *List of Birds* (Diffenbach, *Travels in New-Zealand*, t. II, p. 200).

— Buller, *Birds of New-Zealand*, p. 312.

(7) H. Travers, d'après Buller, *op. cit.*, p. 312.

(8) Gould, *Birds of Australia*, t. VII, p. 55.

(9) Sharpe, *Birds of Kerguelen* (*Philosoph. Transact.*, t. CLXVIII. p. 135).

(10) Pollen, *Faune de Madagascar*. Oiseaux, p. 144.

— Hartlaub, *Die Vogel Madagascars*, 1877, p. 376.

— Collections faites à Madagascar par M. A. Grandidier.

(11) Gould, *Annals and Mag. of natural history*, t. XIII, p. 366.

(12) Sharpe, *loc. cit.* (*Philosoph. Trans.*, t. CLXVIII, p. 135).

(13) *Pachyptila Banksi* Smith (*Zool. South Africa*, pl. 55).

— Layard, *Birds of South Africa*, p. 362.

(14) Buller, *Birds of New-Zealand*, p. 311.

(15) Gray, *List of Birds of New-Zealand and the adjacent Islands* (*the Ibis*, 1862, p. 247).

(16) M. Sharpe a figuré une série de becs de ces Prions dont les uns sont étroits, les autres de plus en plus larges (*loc. cit.*, pl. VII, fig. 3-6).

type pour que l'on puisse rien préciser à cet égard. On peut affirmer cependant que le même Oiseau a été appelé *Procellaria Forsteri* par Latham (1), *Pachyptila Forsteri* par Stephens, Lesson et quelques autres ornithologistes (2), *Prion magnirostris* par Gray (3), et *Prion australis* par Potts (4).

Le *Procellaria desolata* de Gmelin (5), rencontré à Kerguelen par les compagnons du capitaine Cook (6), et retrouvé récemment dans la même localité par les naturalistes des expéditions astronomiques (7), paraît appartenir au groupe des Prions (8); il niche dans les mêmes stations que le *Procellaria cærulea* et dépose ses œufs au fond de véritables terriers.

Le *Prion turtur* de Forster (9) ne doit probablement pas être distingué spécifiquement de l'espèce précédente. Il a été très bien figuré par Gould, d'après des exemplaires provenant des côtes de la Tasmanie (10) et par Smith, d'après un individu pris au cap de Bonne-Espérance (11); sa présence a aussi été signalée à Maurice (12).

Enfin M. Sharpe a constaté récemment (13) que les petits

(1) *Indian Ornithology*, t. II, p. 827.
(2) Stephens, *General Zoology*, t. XIII, p. 251.
— Lesson, *Traité d'ornithologie*, p. 613.
— Jardine et Selby, *Illust. Ornith.*, t. I, pl. 47.
— Swainson, *Classification of Birds*, t. II, p. 374.
(3) Gray, *Handlist*, t. III, p. 108.
(4) Potts, *Notes on a supposed new species of Prion* (*the Ibis*, 1873, p. 85).
(5) Gmelin, *Systema naturæ*, édit. XIII, t. I, p. 562.
— Kuhl, *op. cit.*, *Beiträge*, t. II, p. 145, pl. II, fig. 8.
(6) *The brown banded Petrel* de Banks; Latham, *Genera*, t. II, p. 409.
(7) Kidder et Coues, *Birds of Kerguelen* (*Bulletin of the U. S. national Museum*, n° 2).
Sharpe, *op. cit.* (*Philosoph. transactions*, t. CLXVIII, p. 138).
(8) *Prion desolatus* Sharpe (*loc. cit.*, p. 137).
(9) *Prion Turtur*, Gould (*Proceed. of the Zool. Soc.*, 1837, p. 366).
— *Pseudoprion turtur* E. Coues, *Procellaridæ* (*Proceed. Acad. of Philadelphia*, 1866, p. 166).
(10) Gould, *Birds of Australia*, t. VII, pl. 54.
(11) *Procellaria Turtur* Smith (*Illustrations of the Zool. of South Africa. Birds*, pl. 54).
(12) Hartlaub, *Die Vogel Madagascars*, p. 377.
(13) Sharpe, *op. cit.* (*Transac. Philosoph.*, t. CLXVIII, p. 138).

Procellariens, désignés sous les noms de *Prion Ariel* (1), de *Prion brevirostris* (2) et de *Prion Rossii* (3), appartiennent à l'espèce dont je viens de parler; par conséquent, dans l'océan Atlantique, elle s'étend fort loin vers le nord (4).

§ 8.

Les petits Pétrels à longues pattes, appelés vulgairement *Oiseaux des tempêtes*, constituent le groupe désigné sous le nom de THALASSIDROMA (5) ou d'OCÉANITES par les auteurs les plus récents (6). Ils sont représentés à Kerguelen par trois espèces qui ne diffèrent guère entre elles que par l'extension plus ou moins grande des parties noires de leur plumage. Ce sont le *Procellaria oceanica* (7), le *Procellaria tropica* (8) et le *Procellaria nereis* (9).

Le *Procellaria* ou *Thalassidroma oceanica* (10) ne diffère guère du Pétrel décrit par divers auteurs sous le nom de *Procellaria pelagica* (11) et de *Thalassidroma Wilsoni* (12). Il a été trouvé, d'une part, très loin vers le sud, près de la terre Louis-

(1) Gould, *Annals and Mag. of nat. hist.*, t. XIII, p. 366.
— *Birds of Australia*, t. VII.
— Ch. Bonaparte, *Conspectus*, t. II, p. 194.
— *Procellaria Ariel* Schlegel (*op. cit.*, p. 18).
(2) Gould, *Proceed. Zool. Soc.*, 1855, p. 88, pl. 93.
(3) Bonaparte, *Conspectus Avium*, t. II, p. 193.
(4) Le *Prion brevirostris* de M. Gould a été pris dans le voisinage de Madère.
(5) Vigors, *Zool. Journal*, 1826, t. II, p. 405.
(6) Keyserling et Blasius, *Wirbelthiere Europ.*, p. 283, 1840.
(7) Kuhl, *Beiträge zur kenntniss der Procellarien* (Van Hasselt et Kuhl, *Beiträge zur vergl. anat.*, t. II, p. 139).
(8) Gould, *Ann. Mag. nat. hist.*, 1844, t. XIII, p. 366.
— Banks, voy. Kuhl, *op. cit.*, p. 136.
(9) Gould, *Proceed. Zool. Soc.*, 1840, t. VIII, p. 173.
(10) Ch. Bonaparte, *Tableaux* (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XLIII, p. 769).
— Elliott Coues, *Procellaridæ* (*Proceed. of the Acad. of Philadelphia*, 1864, p. 82.
(11) Wilson, *American ornithology*, t. VI, p. 90, pl. 69, fig. 6.
— Ch. Bonaparte (*Journ. Philad. Acad.*, t. III, p. 231, pl. 9, fig. 2).
— Audubon, *Birds of America*, pl. 311.
(12) Bonaparte, *Journal Acad. Philadelphia*, t. III, p. 231, pl. 9.

Philippe (1), d'autre part, sur la côte de l'Angleterre (2), ainsi que sur le littoral de l'Amérique du Nord (3), et sa présence a été constatée sur beaucoup de points intermédiaires, notamment sur les côtes du Chili (4), aux atterrages du cap Horn (5) et du cap de Bonne-Espérance (6), ainsi que dans les mers australiennes (7). A Kerguelen, ce *Thalassidroma* niche dans des localités très différentes (8). M. Abbott pense qu'il couve aux îles Falkland (9), et d'après les témoignages des marins, la Géorgie australe serait aussi une de ses stations de reproduction (10). Le même Procellarien fréquente les côtes du Brésil, les Antilles, l'Amérique septentrionale et les mers Britanniques. Enfin le *Thalassidroma pelagica*, qui ne paraît en différer par aucun caractère important, niche sur les côtes de la Provence et de la Bretagne, aux îles Feroé, au Shetland et jusque sur les côtes du Grœnland.

Le *Procellaria* ou *Thalassidroma tropica* niche aussi à Kerguelen (11); il paraît ne pas différer spécifiquement du Pétrel noir et blanc, désigné par Gould sous le nom de *Thalassidroma melanogaster* (12). Ce dernier a été rencontré en abondance dans le voisinage de l'île Saint-Paul (13), ainsi que sur les côtes de l'Australie, de la Tasmanie, de la Nouvelle-

(1) Voyage d'exploration de Ross (voy. Sharpe, *op. cit.* (*Philos. Trans.*, t. CLXVIII, p. 132).

(2) Yarrel, *British Birds*, t. III.

(3) Wilson, Ch. Bonaparte, Audubon, Cassin, *Catalogue of Birds* (*Journal of the Philadelphia Academy*, 1862, p. 327).

(4) Gay, *Historia de Chile, Zool.*, t. I, p. 474.

(5) Gould, *Birds of Australia*, t. VII, pl. 65.

(6) Layard, *Birds of South Africa*, p. 359.

(7) Gould, *op. cit.*, p. 65.

(8) E. Coues, *Birds of Kerguelen* (*Bulletin of the U. St. national Museum*, n° 2).
— Sharpe, *Birds of Kerguelen* (*Philosoph. Trans.*, t. CLXVIII, p. 133).

(9) Abbott, *Birds of the Falkland Islands* (*the Ibis*, 1861, p. 164).

(10) Darwin, *Voyage of the Beagle. Zool.*, t. III, p. 141.

(11) Sharpe, *op. cit.*, p. 130.

(12) Gould, *Ann. and Mag. of nat. history*, 1844, t. XIII, p. 366.
— *Fregetta melanogastra* Ch. Bonaparte, *op. cit.* (*Comptes rendus de l'Acad. des sciences*, 1856, t. XLIII, p. 769).
— Gould, *Birds of Australia*, t. VII, pl. 63.

(13) Gould, *op. cit.*, t. VII, pl. 62.

Zélande, des îles Chatham (1) de l'île Norfolk (2) et du Chili (3). On connaît également des exemplaires du *Thalassidroma tropica*, qui proviennent du sud de l'océan Atlantique (4), et cet Oiseau s'y étend jusque dans le voisinage de l'Équateur (5). M. Sharpe, qui a étudié récemment avec beaucoup de soin les Procellariens des mers du Sud, pense que l'*Oceanites leucogastra* est probablement aussi une variété individuelle de la même espèce (6).

Le *Procellaria* ou *Thalassidroma nereis* de Gould (7) niche à Kerguelen dans les mêmes conditions que l'espèce précédente (8) à laquelle il ressemble beaucoup. Il est commun dans le détroit de Bass et dans les parages de la Nouvelle-Zélande (9), de l'île Philippe et de l'île Norfolk (10), enfin il se montre aux îles Falkland (11). Il ne présente d'ailleurs aucune particularité qui mérite de nous arrêter ici.

§ 9.

Le Pétrel plongeur de Forster (12) ou *Procellaria urinatrix* de Gmelin (13), dont Lacépède a formé le genre PÉLÉCANOÏDES (14), division qui, dans le système d'Illiger, a reçu ensuite

(1) Buller, *Birds of New-Zealand*, p. 319.

(2) Gray, *List of Birds of New-Zealand and the adjacent Islands* (*the Ibis*, 1861, p. 245).

(3) D'Orbigny. Voy. Schlegel, *op. cit.*, p. 6.

(4) Sharpe, *op. cit.* (*Trans. Philosoph.*, t. CLXVIII, p. 132).

(5) Gould, *Introduction to the Birds of Australia*, 1848, p. 119.

(6) Sharpe, *Birds of Kerguelen* (*Trans. Philosoph.*, t. CLXVIII, p. 131).

(7) *Thalassidroma nereis*, Gould, *Proceed. Zool. Soc.*, 1840, p. 178.
— *Procellaria nereis* Ch. Bonaparte (*Conspectus*, t. II, p. 196).
— E. Coues, *Procee l. of the Acad. of Philadelphia*, 1864, p. 81.

(8) E. Coues, *Birds of Kerguelen* (*Bulletin of the U. St. national Museum*, n° 2, p. 32. Sharpe, *op. cit.* (*Philosoph. Trans.*, t. CLXVIII, p. 129).

(9) Gould, *Birds of Australia*.

(10) *List of Birds of New-Zealand and the adjacent Islands* (*the Ibis*, 1862, p. 245).

(11) Abbott, *Birds of the Falkland-Islands* (*the Ibis*, 1861, p. 164).

(12) *Voyage*, t. I, p. 185. — Latham, *Gen. syst.*, t. II, p. 413.

(13) Linn, *Syst. nat.*, édit. XIII, t. I, p. 500.

(14) Lacépède, *Nouvelle table méthodique de la classe des Oiseaux* (*Mém. de l'Institut*, 1801, t. III, p. 517).

le nom d'*Halodroma* (1), diffère des divers Procellariens, dont je viens de parler, par l'absence du pouce plus ou moins rudimentaire, dont le pied de ces oiseaux est armé d'ordinaire, et par quelques autres caractères de moindre valeur. Ce type avien appartient exclusivement à la région australe et y est représenté par trois formes qui ne sont que des races locales, ou peut-être des variétés d'âge seulement. Elles ne se distinguent guère entre elles que par la taille, mais la plupart des auteurs les considèrent néanmoins comme constituant autant d'espèces particulières, savoir : le *Pelecanoides urinatrix* (2), le *Pelecanoides Garnoti* (3), le *Pelecanoides Berardi* (4). Mais M. Kidder a révoqué en doute la validité de ces distinctions (5), et M. Sharpe, après avoir étudié très attentivement un nombre considérable d'exemplaires provenant de diverses localités, partage presque complètement l'opinion de l'ornithologiste américain. D'après ce dernier auteur, le *P. Berardi* ne serait que le jeune du *P. urinatrix*, et le *P. Garnoti* serait une race caractérisée par sa forte taille. Quoi qu'il en soit à cet égard, les *Pelecanoïdes* nichent à Kerguelen dans des terriers, et fréquemment aussi aux îles Crozet (6). Ils sont très communs près des côtes de la Tasmanie (7), de la Nouvelle-Zélande (8) et de l'île Auckland (9). Ils visitent aussi les côtes du Chili (10) et même du Pérou (11). M. Gould en a ren-

(1) Illiger, *Prodomus systematis mammalium et avium*, p. 274, 1811.

(2) *Procellaria urinatrix* Gmelin.
*Procellaria tridactyla* — Forster (*Descript. animal.*, p. 149).

(3) *Puffinaria Garnoti* Lesson (*Voyage de la « Coquille »*, pl. 46).

(4) Quoy et Gaymard, *Voyage de l' « Uranie »*, p. 135, pl. 37.
— Temmink, *Planches coloriées*, 517.

(5) Elliott-Coues et Kidder, *Birds of Kerguelen* (*Bull. of the U. S. nat. Museum*, n° 2, p. 36.

(6) Sharpe, *loc. cit.*, p. 118.

(7) Gould, *Birds of Australia*, t. VII, pl. 60.

(8) Buller, *Birds of New-Zealand*, p. 313.

(9) Gray, *Handlist*, t. III, p. 102.

(10) *P. Garnoti* Gray (*Handlist*, t. III, p. 102).

(11) L'individu type du *Pelecanoides urinatrix* de Lacépède provient de cette côte et se trouve dans la collection ornithologique du Muséum.

contré beaucoup dans les parages du cap Horn, et il n'a pu découvrir entre ces exemplaires et ceux provenant de la région australienne aucune différence notable (1). C'est dans le détroit de Magellan et aux îles Falkland que Quoy et Gaymard ont trouvé les individus de petite taille auxquels ils donnent le nom de *Pelecanoides Berardi* (2). Cet oiseau paraît y nicher (3), et c'est aussi à Falkland que fut trouvé l'exemplaire du *Pelecanoides Garnoti* décrit par Lesson (4).

§ 10.

En résumé, nous voyons que la faune antarctique est très riche en Procellariens et que la plupart des espèces ou races propres à la région boréale s'y trouvent représentées approximativement, tandis que beaucoup d'espèces bien caractérisées qui ont pour patrie la zone australe, n'ont pas d'analogues sur d'autres parties du globe. M. Hutton, a qui l'on doit beaucoup d'observations intéressantes sur les oiseaux Pélagiens de l'hémisphère sud, a depuis longtemps appelé l'attention des naturalistes sur ces faits, et il ne tire cette conclusion : que probablement le type avien, dont dérivent tous ces Palmipèdes, est originaire des régions australes, et que c'est par émigration de cette partie du globe vers le nord qu'ils sont arrivés dans nos mers (5). Je suis assez disposé à partager son opinion à ce sujet, mais pour trancher cette question il faudrait faire de tous les Procellariens une étude comparative très approfondie, et les grands musées de l'Europe ne possèdent pas, en ce moment, des matériaux suffisants pour que l'on puisse exécuter ce travail d'une manière satisfaisante.

(1) Gould, *loc. cit.*

(2) Quoy et Gaymard, *op. cit.*, pl. 37.

(3) Abbott, *Birds of the Falkland-Islands* (*Ibis*, 1861, p. 164).

(4) L'exemplaire type se trouve dans les galeries du Muséum sous le n° 14428.

(5) Hutton, *Notes on some Birds inhabiting the Southern Ocean* (*the Ibis*, 1865, p. 290).

## CHAPITRE VI. — Les becs-en-fourreau.

Les oiseaux appelés Becs-en-fourreau ou *Chionis* appartiennent exclusivement à la région dont l'étude nous occupe ici, et quoiqu'ils ne frappent pas l'attention des voyageurs aussi vivement que le font les Manchots et les Albatros, ils intéressent non moins les zoologistes, car ils participent aux caractères de divers types aviens si différents entre eux, que les ornithologistes classificateurs les ont rangés tantôt parmi les Gallinacés, tantôt parmi les Palmipèdes, tantôt parmi les Échassiers. Leurs affinités zoologiques avec les Huîtriers ont été mises en évidence à la suite de l'étude anatomique que Blainville a faite de ces oiseaux (1) et leur place naturelle est certainement dans la famille des Totanidés (2). Ce dernier groupe, ainsi que je l'ai montré dans une autre publication, se lie intimement d'une part aux Larides, d'autre part aux Échassiers proprement dits. C'est aussi le résultat auquel M. Kidder est arrivé récemment pour les *Chionis* dont il a étudié attentivement la structure intérieure (3).

Forster fut le premier à signaler à l'attention des naturalistes cet oiseau curieux. Il rencontra les Becs-en-fourreau en 1774 sur les côtes de l'île des États, située près du cap Horn, dans la partie sud-est de l'archipel Feugien (4). Ces oiseaux fréquentent aussi le détroit de Magellan (5), les îles

(1) Blainville, *Mémoire sur la place que doit occuper, dans le système ornithologique, le genre Chionis ou Bec en fourreau* (*Annales des sciences naturelles*, 1836, 2e série, t. VI, p. 97).

(2) Dans mon ouvrage sur les Oiseaux fossiles publié en 1868, j'ai fait connaître les caractères ostéologiques de ce groupe, qui comprend les genres *Hæmatopus, Totanus, Vanellus, Charadrius*, etc. (*Recherches anatomiques et paléontologiques pour servir à l'histoire des Oiseaux fossiles de France*, t. I, p. 367 et suiv.).

(3) Kidder, *A Study of Chionis minor with reference to its structure and systematic position* (*Bulletin of the U. S. national Museum*, n° 3, p. 85, 1876).

(4) Forster, *Voyage*, t. II, p. 518.

(5) Cunningham, *The natural history of the Straits of Magellan*, 1871, p. 262.

Falkland (1) et l'embouchure de la Plata (2). On les voit fort loin en mer dans les mêmes parages (3). Les *Chionis* habitent également les îles Sandwich australes (4), et l'un des naturalistes qui accompagnèrent J. Ross dans son voyage d'exploration dans les mers antarctiques, pense qu'ils nichent sur la terre Louis-Philippe (5). Enfin leur existence a été constatée à Kerguelen (6), aux Crozet (7) et à l'île du prince Édouard (8). Dans ces dernières localités, ils sont plus petits que ceux qui vivent au cap Horn, et la plupart des ornithologistes les considèrent comme appartenant à une espèce particulière qu'ils désignent sous le nom de *Chionis minor* (9). Récemment, M. Kidder est allé même beaucoup plus loin dans ces distinctions et il a proposé de ranger le Bec-en-fourreau de Kerguelen dans un genre particulier (10), mais les différences qui existent entre le *Chionis alba* et le *Chionis minor* me paraissent être insuffisantes pour motiver ce mode de classification, et je suis même disposé à croire que ce Bec-en-fourreau est seulement une race ou espèce dérivée du *Chionis alba*.

(1) Quoy et Gaymard, *Voyage de l' « Uranie »*, *Zool.*, p. 131, pl. 36.

— Garnot, *Remarques sur la zoologie des îles Malouines* (*Ann. des sc. nat.*, 1826, t. VII, p. 48).

(2) Lesson, *Distribution géographique de quelques Oiseaux* (*Ann. des sc. nat.*, 1825, t. VI, p. 102).

(3) J. Ross, *op. cit.*, t. II, p. 421.

(4) Eights, *Transact. of the Albany institute*, 1833, t. II, p. 67.

(5) J. Ross, *op. cit.*, t. I, p. 89.

(6) Depuis que ce travail a été déposé aus ecrétariat de l'Académie des sciences, les *Chionis* de Kerguelen ont été étudiés plus attentivement par les naturalistes attachés aux expéditions astronomiques envoyées dans cette station pour l'observation du passage de Vénus, en 1874. Ces oiseaux y sont communs et ils s'y reproduisent (B. Sharpe, *Trans. of Venus Exped. Zoology of Kerguelen Island*, p. 2).

(7) Layard, *List of the vertebrate animals living in the garden of the Zool. Soc.*, 1872, p. 313; et B. Sharpe, *Trans. of. Venus Expedition Zool.* Birds, p. 3.

(8) Hutton, *op. cit. Ibis*, 1865, 2e série, t. I, p. 277.

(9) Hartlaub, *Nouvelle espèce de Bec-en-fourreau* (*Revue zoologique de Guérin*, 1841, p. 5).

(10) Il a donné à cette division nouvelle le nom de *Chionarchus* (Kidder, *op. cit.*, *Bulletin of the U. S. nat. Museum*, n° 3, p. 114).

Je dois faire remarquer cependant que les *Chionis*, bien que pourvus de grandes ailes, ne s'éloignent d'ordinaire que peu du rivage et que par conséquent leur émigration des îles Falkland à l'île du prince Édouard serait difficile à expliquer dans l'état actuel des choses; on doit donc se demander si cette colonisation n'aurait pas eu lieu à une époque où il existait peut-être des stations intermédiaires.

Des faits d'un autre ordre viennent corroborer cette supposition. M. Hooker a constaté que les îles Fuegiennes, les îles Falkland et la terre de Kerguelen ont, à peu de choses près, la même flore et cette flore a un caractère complètement américain, tandis que celle du cap de Bonne-Espérance et des îles qui avoisinent la Nouvelle-Zélande est très différente (1). Néanmoins j'incline à croire que l'extension du *Chionis* de la région américaine australe jusqu'à Kerguelen pourrait être expliquée d'une manière plus simple en attribuant le transport de ces Oiseaux aquatiques aux immenses radeaux de Kelp qui sillonnent de l'est à l'ouest toutes les parties du grand Océan situées au sud de l'Afrique et des régions adjacentes de l'hémisphère austral (2). De pareilles plaines flottantes me paraissent susceptibles de fournir à ces animaux des stations de repos et expliqueraient peut être leur transport à travers de vastes étendues de mer.

## CHAPITRE VII. — TOTIPALMES.

### § 1.

Le type ornithologique dont dérivent nos Cormorans compte dans l'hémisphère austral un grand nombre de représentants, mais la plupart de ces oiseaux n'appartiennent pas à la région antarctique; ce ne sont que des émigrants et par conséquent je n'aurai pas à en parler ici (3). Mais il en est un certain

(1) J. D. Hooker, *Flora antarctica*, t. II, p. 210.

(2) Voy. les Cartes jointes à ce mémoire.

(3) Le Cormoran ordinaire, ou *Phalacrocorax Carbo* si commun en Europe, s'étend jusqu'en Australie et sur les côtes de la Nouvelle-Zélande, où il a été

nombre qui présentent des caractères particuliers et qui appartiennent en propre aux régions avoisinant le pôle sud. Quelques-uns ont à l'âge adulte le ventre blanc et les parties supérieures d'un noir métallique, ils ont été réunis par Reichenbach sous le nom subgénérique de *Hypoleucus* et leur mode de distribution géographique mérite d'être étudié.

L'un de ces oiseaux, le *Phalacrocorax magellanicus* (1) est très commun vers la pointe sud de l'Amérique et il est désigné par les matelots et les voyageurs sous le nom de *Nigaud* ou de *Ninnie* (2). Il varie beaucoup avec l'âge; à l'état adulte et en plumage de noce, la tête et le cou sont d'un noir verdâtre ainsi que le dessus du corps; une huppe s'élève au-dessus du front. Les orbites, la partie antérieure de la face et l'espace intermandibulaire sont dénudés et colorés en rouge. La poitrine, l'abdomen et les flancs sont blancs (3). Dans le jeune âge, le cou est maculé de blanc (4) et cette teinte peut s'étendre de façon à envahir presque toute la partie antérieure de la gorge. On trouve tous les intermédiaires entre ces deux formes extrêmes, ainsi une tache blanche existe souvent sous le menton, ou bien dans la région auriculaire (5) ou occupe presque toute la portion jugale de la tête.

Ces Cormorans s'établissent en troupes nombreuses sur les falaises des îles Falkland et ils y construisent leurs nids avec quelques algues cimentées avec de la boue (6). Le Muséum possède plusieurs de ces oiseaux provenant de la même loca-

désigné sous le nom de *Phalacrocorax Carboides* (Gould), (*Birds of Australia*, t. VII, pl. 66. Dieffenbach. *op. cit.*, t. II, p. 201).

(1) *Pelecanus magellanicus*, Gmélin, Linné, *Systema naturæ*, t. I, p. 576. *Magellanic shag*, Latham, *Synopsis*, t. III, p. 604, n° 20.

(2) Pernetty, *Voyage aux îles Malouines*, t. II, p. 23.
Forster, *Voyage round the World*, t. II, p. 495.
Fanning les appelle *Shags* (*loc. cit.*, p. 85).

(3) Hombron et Jacquinot, *Voyage au Pôle Sud*, atlas, pl. 31 *bis*, fig. 1.

(4) *Idem*, atlas, pl. 31 *bis*, fig. 2.

(5) C'est la *Graculus leucotis* de Cuvier.

(6) Abbott, *on the Birds of the Falkland Islands* (the *Ibis*, 1861, p. 167). Abbott désigne cette espèce sous le nom de *Common Shag*.

lité et recueillis par l'expédition de *la Coquille* (1) ; sur l'un d'eux, la teinte noire du cou s'étend plus que d'ordinaire et couvre une partie de la poitrine. D'autres ont été tués à Éden dans l'île de Wellington, sur la côte ouest de la Patagonie, par le docteur Sabatier, médecin de la *Magicienne*. Cunningham a signalé l'existence de ces Cormorans à Port-Tamar, au sud-ouest de la terre de Guillaume IV, en Patagonie (2). Ils remontent au nord jusqu'à l'île Chiloé (3).

Le Cormoran à caroncule *Phalacrocorax carunculatus* (4) ressemble beaucoup à l'espèce précédente, mais la partie antérieure du cou est toujours entièrement blanche et une large bande de même couleur s'étend sur l'avant-bras. Les joues sont constamment noires et la face porte, chez l'adulte, deux caroncules qui s'élèvent à la base du bec et se rejoignent souvent sur la ligne médiane ; le tour des yeux et les joues sont dénudés et colorés en rouge. Ces oiseaux nichent dans les mêmes parages au sud de la région américaine. A Falkland ils fréquentent les *Rookeries* des Manchots chrysocomes, leurs nids ne sont pas réunis, mais ils sont disséminés au milieu de ceux des Gorfous, dont ils s'approprient souvent les matériaux (5).

Ces oiseaux sont fort communs sur les bords du détroit de Magellan. A l'île de Santa Magdalena où M. Cunningham les a vu réunis par milliers, leurs nids couvraient un espace considérable et quand ils étaient effrayés, ils s'élevaient en l'air en formant un véritable nuage (6). L'amiral Serres, commandant de *la Magicienne*, en a vu plusieurs à Punta Arenas (7).

(1) *Voyage de la « Coquille »*, *Zool.*, t. I, 2e partie, p. 550.
(2) Cunningham, *Natural history of the strait of Magellan*, 1871, p. 178. Voyez aussi Forster, *A voyage round the world*, t. II, p. 495.
(3) Pelzeln, *Novara*, *Vogel*, p. 159.
(4) *Carunculated Shag*, Latham, *Synopsis*, t. III, p. 603, n° 19. *Pelecanus carunculatus*, Gmelin, Linné, *Systema naturæ*, t. I, p. 576.
(5) Abbott, *the Penguins of the Falkland Islands* (*the Ibis*, 1860). — *On the Birds on the Falkland Islands* (*the Ibis*, 1861, p. 166).
(6) Cunningham, *Natural history of the strait of Magellan*, p. 271 et pl. 13. — Sclater et Salvin, *List of Birds collected in the straits of Magellan* by Dr Cunningham (*the Ibis*, 1869, p. 284).
(7) Collections du Muséum.

Leur présence a été signalée sur la côte ouest de l'Amérique du Sud, à l'île Chiloé (1) et au Chili (2); ils ont été trouvés à l'île Pitt près de la Nouvelle-Zélande par M. Travers (3). Kerguelen est aussi une des stations de reproduction de ce Cormoran (4). Enfin son aire de distribution géographique paraît s'étendre jusqu'aux îles Crozet (5).

Un autre Cormoran très peu différent des deux espèces dont il vient d'être question, habite les côtes du Pérou et du Chili, Il a été désigné par les naturalistes sous le nom de *Phalacrocorax Bougainvillei* (6). Le cou de cet oiseau, au lieu d'être entièrement noir comme celui du *Phalacrocorax magellanicus* porte au-dessous du menton une grande tache blanche et la teinte blanche de la poitrine se prolonge en avant à la base du cou. Ces caractères n'ont que peu d'importance et il est bien difficile de distinguer cet oiseau du Cormoran de Magellan lorsque le plumage n'a pas encore acquis son développement ultime.

(1) Pelzeln, *Novara*, p. 159.

(2) Collection du Muséum. Un exemplaire de ce Cormoran provient du voyage de Gay.

(3) Buller, *Birds of New-Zealand*, p. 331, pl. 30 fig. 1.

(4) *Haliœus verrucosus*, Cabanis, *Journal fur Ornithologie*, 1875, p. 450 pl. 1, fig. 1.

— Cabanis et Reichenow, *Ubersicht auf der Expedition S. M. Schiff* GAZELLA (*Journal fur Ornithologie*, 1876, p. 329.)

*Graculus carunculatus* Elliott-Coues, *op. cit.* (*Bulletin U. S. nat. Museum*, n° 2, p. 7).

*Phalacrocorax verrucosus*, Sharpe, *op. cit.*, (*Phil. Trans.*, t. CLXVIII, p. 149).

*Graculus carunculatus*, Schlegel, *Muséum des Pays-Bas*, Pelecani, p. 21.

(5) En effet, je trouve dans l'exemplaire du *Conspectus avium* de Bonaparte, provenant de la bibliothèque de Jules Verreaux, une note écrite de la main de ce dernier naturaliste, dans laquelle, après avoir donné la description de deux Cormorans à caroncule, il ajoute : « Ces deux individus provenaient des Crozet et avaient été envoyés à mon frère Édouard par M. Layard, en juillet 1859. Celui qui avait du blanc à la huppe paraissait le plus adulte, en ce que les caroncules placées à la base du bec étaient bien plus développées. »

(6) *Graculus Bougainvillei*, Lesson, *Zoologie de la Thétis*, p. 331. — Complément de Buffon, 2e édit., p. 708.

*Graculus albigula*, Brandt., *Bulletin Acad. de Saint-Pétersbourg*, t. III, p. 57.

A l'île Campbell, M. H. Filhol a découvert un Cormoran qu'il a désigné sous le nom de *Phalacrocorax Campbelli* (1) et qui est tout à fait intermédiaire au *Phalacrocorax carunculatus* et au *Phalacrocorax Bougainvillei*. En effet, il ressemble presque entièrement à ce dernier, mais il porte sur les ailes une bande blanche comme le *Ph. carunculatus*. Plusieurs jeunes Cormorans rapportés de l'île d'Auckland par l'expédition de *l'Astrolabe* ont exactement les caractères de ceux de l'île Campbell et c'est à cette espèce que doivent se rapporter les oiseaux de Campbell dont M. Hutton parle sous le nom de *Phalacrocorax magellanicus* (2).

D'autres espèces, à ventre blanc, habitent également les terres australes mais elles offrent beaucoup moins d'intérêt. Telles le *Phalacrocorax varius* de la Nouvelle-Zélande et de l'Australie (3), le *Phalacrocorax leucogaster* de la Nouvelle-Hollande (4), et le *Phalacrocroax brevirostris* (5), qui semble confiné à la Nouvelle-Zélande et aux îles Chatham (6).

Le *Phalacrocorax punctatus* (7), le plus remarquable de tous les Cormorans connus, n'habite que la Nouvelle-Zélande (8); sa présence n'a jamais été signalée ailleurs; il se distingue nettement par la beauté de son plumage. Le manteau et les scapulaires sont d'un beau gris, et chaque plume porte à son extrémité une petite tache noire. L'oiseau adulte est pourvu

(1) *Urile Campbelli*, H. Filhol, Note sur une nouvelle espèce d'*Urile* provenant de l'île Campbell. (*Bull. de la Société philomathique*, 7e série, t. II, p. 132, 1878.)

(2) Hutton, *Transact. New-Zealand Institute*, t. XI, p. 338.

(3) Voyez Gould, *Birds of Australia*, t. VII, pl. 68.

— Buller, *Birds of New-Zealand*, p. 328.

(4) Gould, *op. cit.*, t. VII, pl. 69.

(5) Gould, *Proc. Zool. Soc.*, 1837, pl. 26.

(6) Buller, *Birds of New-Zealand*, p. 330, pl. 30, fig 2.

(7) *Pelecanus punctatus*, Gmelin, Linné, *Systema naturæ*, t. I, p. 574.

*Spotted Shag*, Latham, *Gen. syn.*, t. III, p. 602.

(8) *The Crested Shag*, Cook, *Voyage*, t. I, p. 151.

*Graculus punctatus*, Gray (Diffenbach's *Travels in New-Zealand*, t. II, p. 201).

*Phalacrocorax punctatus*, Buller, *Birds of New-Zealand*, p. 334, pl. 31.

de deux huppes, l'une frontale, l'autre occipitale; enfin, de chaque côté du cou existe une bande blanche.

Aux îles Chatham, M. Buller a signalé une autre espèce ou variété (1), qu'il a désignée sous le nom de *Phalacrocorax Featherstoni*, et dont le plumage est plus foncé que celui du Cormoran ponctué; la tête et le cou sont noirs, sans trace de bandes blanches. Les caractères généraux qui distinguent ces deux Cormorans se retrouvent chez une autre espèce des côtes du Chili et du Pérou, qui a été appelée *Phalacrocorax Gaimardi* (2). Aussi les ornithologistes réunissent-ils ces oiseaux dans le petit sous-genre STICTICARBO (3).

J'ajouterai que des oiseaux de ce genre ont été remarqués par divers navigateurs sur beaucoup d'autres points de la région antarctique, mais n'ont pas été décrits avec assez de précision pour être déterminables spécifiquement. Ainsi Forster en a vu à la Géorgie australe (4), et Ross en signale aussi la présence à l'île Auckland et à la Terre Louis-Philippe (5).

Enfin, les ornithologistes ont inscrit dans les catalogues des Faunes du sud de l'Amérique, de la Nouvelle-Zélande et de l'Australie, beaucoup d'espèces plus ou moins voisines de celles dont il vient d'être question, mais elles ne donnent lieu à aucune remarque qu'il soit utile de présenter ici.

Les considérations qui précèdent suffisent à montrer que la faune antarctique compte dans le groupe des Cormorans, deux types qui lui sont spéciaux : le premier, qui comprend les *Hypoleucus*, est représenté par plusieurs espèces ou races très voisines les unes des autres; le second, formé par les *Sticti-*

(1) *Phalacrocorax Featherstoni*, Buller (*the Ibis*, 1873, p. 90), *Birds of New-Zealand*, p. 338, pl. 32.

(2) *Carbo Gaimardi*, Lesson, *Voyage de la « Coquille », Zool.*, t. XLVIII. — *Traité d'Ornithologie*, p. 603.

(3) Bonaparte, *Conspectus avium*, t. II, p. 174.

(4) Forster, *Voyage*, t. II, p. 529.

(5) *Voyage to the Southern and Antarctic Region*, t. I, p. 149 et t. II, p. 420.

*carbo*, est peu nombreux en espèces et s'étend de l'Amérique du sud à la Nouvelle-Zélande.

§ 2.

Le Fou de Bassan, ou *Sula bassana* (1), qui habite les mers arctiques et qui appartient à la même famille que les Cormorans, est représenté dans le sud de l'hémisphère austral par deux espèces ou races qui n'en diffèrent que très peu ; ce sont le *Sula serrator* (2) et le *Sula capensis* (3).

Le premier de ces oiseaux ressemble par ses teintes et par les parties nues de sa gorge au *Sula bassana*, mais il est un peu moins gros et toutes les rémiges, ainsi que les quatre pennes mitoyennes de la queue sont d'un brun fuligineux. Ce Fou habite l'Australie et la Tasmanie (4) et il fréquente aussi la Nouvelle-Zélande (5).

Le *Sula capensis* présente les mêmes caractères généraux, mais toutes les pennes de la queue, les rémiges et les grandes couvertures alaires sont noires chez l'oiseau adulte. J'ajouterai que la ligne dénudée de la gorge s'étend au-delà de la pre-

(1) *Pelecanus bassanus*, Linné, *Systema naturæ*, 1766, t. I, p. 217.
*Sula bassana*, Brisson, *Ornithologie*, t. VI, p. 503 et 497 (1760).
(2) *Pelecanus serrator*, Banks, *Sula serrator*, G. R. Gray, *Genera of Birds*. t. III.
*Sula Australis*, Gould, *Proceedings of the Zoological Society of London*, 1840 p. 177.
*Sula serrator*, Bonaparte, *Conspectus avium*, t. II, p. 166.
Schlegel, *Muséum des Pays-Bas*, Pelecani, p. 38.
(3) *Sula capensis*, Lichtenstein, *Mus. Berol.* — Bonaparte, *Conspectus avium*, t. II, p. 165.
*Sula melanura*, Temminck, *Manuel d'Ornithologie*, t. IV, p. 569.
(4) Collection du Muséum. Exemplaires rapportés par J. Verreaux. — Gould, *Birds of Australia*, t. VII, pl. 76.
(5) Collection du Muséum. Exemplaire rapporté par M. Arnoux (Expéd. du capitaine Bérard, 1844).
Diffenbach, *op. cit.*, t. II, p. 200.
Gray, *List of the Birds of New-Zealand and adjacent islands* (the *Ibis*, 1862, p. 250).
Buller (*Birds of New-Zealand*, p. 324) raconte que cette espèce niche par centaines sur l'île White, dans la baie de Plenty.

mière moitié du cou. Il se trouve dans l'Afrique australe (1), mais il a été observé aussi au Gabon (2).

Il est facile de se convaincre que les caractères distinctifs de ces trois prétendues espèces n'ont que bien peu d'importance et qu'ils n'existent pas dans le jeune âge, quand le corps est tacheté de brun. Il y a donc lieu de croire que ce ne sont que des races, et il est probable que l'examen d'un nombre considérable de ces Fous montrerait qu'il existe des formes de transition dont les caractères ne sont pas nettement tranchés. Ce qui confirme cette manière de voir, c'est qu'on trouve en Europe un Fou que M. Lefèvre a désigné sous le nom de Fou intermédiaire, et que Baldamus a nommé *Sula Lefevrii* (3), dont les rémiges secondaires et la queue seraient entièrement noires. Aussi, tandis que M. de Selys-Longchamps l'identifie au *Sula bassana*, M. Schlegel le rapporte avec doute au *Sula Serrator* d'Australie (4). Ces divergences d'opinion chez des ornithologistes aussi compétents, tiennent au peu de fixité des particularités distinctives des oiseaux dont il vient d'être question, et permettent d'admettre qu'ils sont tous descendus d'un même type spécifique et qu'ils se sont ensuite légèrement diversifiés suivant les conditions au milieu desquelles ils vivaient. D'ailleurs, cette tendance vers un mélanisme plus accusé que présentent les Fous de l'Australie et ceux du Cap s'accorde très bien avec des faits du même genre sur lesquels j'ai eu l'occasion d'insister et qui montrent que dans certains types ornithologiques le plumage des espèces australes est mélangé de noir lorsque celui des espèces boréales est tout à fait blanc (5).

Les Fous abondent sur les côtes de l'Amérique méridionale,

(1) Il a été trouvé, par Delalande et J. Verreaux, à Saldanha-Bay et à Algoa-Bay (Notes de J. Verreaux).

(2) Un exemplaire de cette espèce a été envoyé du Gabon à Verreaux par M. Aubry Lecomte, en 1861. Ainsi que l'a indiqué le premier de ces naturalistes dans une note, en marge du *Conspectus avium*.

(3) Baldamus, *Naumania*, 1851, t. IV, p. 37. — Ch. Bonaparte. *Conspectus avium*, t. II, p. 165.

(4) Schlegel, *Muséum des Pays-Bas*, Pelecani, p. 38.

(5) *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1873. T. LXXVI, p. 1551.

mais ils sont beaucoup plus nombreux au Chili et au Pérou qu'en Patagonie ou au détroit de Magellan. Cependant le Muséum a reçu un de ces oiseaux tué dans cette dernière région par le docteur Sabatier, chirurgien de *la Magicienne;* mais il est rare qu'ils se rapprochent autant du Pôle antarctique. Au contraire, ils nichent par troupes innombrables sur quelques îlots de la côte du Pacifique, entre le 2° et le 21° degré de latitude sud, notamment aux îles Chinchas, et sont connus des Péruviens sous le nom général des *Quanaes*. Leurs excréments accumulés pendant une longue suite de siècles sur ces rochers où la pluie ne tombe que très rarement, y ont constitué les riches dépôts de *guano* dont l'agriculture fait aujourd'hui un grand usage, et dont l'exploitation se poursuit avec une activité extrême. Or, M. Boussingault nous apprend que d'après les observations faites par M. Rivero, la quantité de guano est telle qu'on ne tenant compte que des stations ou *huaneras* situées au nord du Rio-Loa, on ne peut l'estimer à moins de 378 millions de quintaux métriques. Ce savant, prenant en considération la quantité de matières excrémentitielles évacuées journellement par ces oiseaux, calculant aussi approximativement le nombre d'individus qui ont dû concourir à la production de ces dépôts, est arrivé de la sorte à établir que depuis six mille ans au moins, les Iles Chinchas ont été habitées par plus de 260000 de ces grands Palmipèdes pélagiens (1).

Au premier abord, cette évaluation peut surprendre, mais elle s'accorde très bien avec tout ce que les voyageurs nous racontent au sujet de l'abondance des oiseaux pêcheurs dans ces parages. Ainsi, Antonio de Ulloa, en parlant des *Quanaes*, nous dit : « Quelquefois, en s'élevant des îles, ils forment comme » un nuage qui obscurcit le soleil. Ils mettent d'une heure et » demie à deux heures pour passer d'un endroit à un autre sans » qu'on voit diminuer leur multitude. Ils s'étendent au-dessus

(1) Boussingault, *Fragment d'un mémoire sur les gisements de guano* dans les îlots et sur les côtes de l'océan Pacifique (*Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*, 1860, t. LI, p. 852).

» de la mer et occupent un grand espace, après quoi ils com-
» mencent leur pêche d'une façon fort divertissante ; car se
» soulevant dans l'air en tournoyant à une hauteur assez
» grande, mais proportionnée à leur vue, aussitôt qu'ils aper-
» çoivent un poisson, ils fondent dessus, la tête basse, ser-
» rant les ailes au corps et frappant avec tant de force qu'on
» aperçoit le bouillonnement de l'eau d'assez loin. Ils re-
» prennent ensuite leur vol en avalant le poisson. Quelque-
» fois, ils demeurent longtemps sous l'eau, et en sortent loin
» de l'endroit où ils s'y sont précipités, sans doute parce
» que le poisson fait effort pour échapper et qu'ils le poursui-
» vent, disputant avec lui de légèreté à nager. Ainsi, on les voit
» sans cesse dans l'endroit qu'ils fréquentent, les uns se lais-
» sant choir dans l'eau, les autres s'élevant ; et comme leur
» nombre en est fort grand, c'est un plaisir de voir cette
» confusion. Quand ils sont rassasiés, ils se reposent sur les
» ondes ; au coucher du soleil, ils se réunissent, et toute cette
» nombreuse bande va chercher un gîte. On a observé au
» Callao que les oiseaux qui se gîtent dans les îles et les îlots
» situés au nord de ce port, vont dès le matin faire leur pêche
» du côté du sud et reviennent le soir dans les lieux d'où ils
» sont partis. Quand ils commencent à traverser le port, on
» n'en voit ni le commencement ni la fin. (1) »

A quelle espèce appartient le Fou des îles à Guano ? Cette question mérite d'être examinée, car elle est assez embrouillée. Tchudi l'a désignée sous le nom de *Sula variegata*, et il lui assigne les caractères suivants : la tête, le cou, le dessus du dos et toute la partie inférieure du corps sont d'un blanc éclatant, les ailes et les grandes plumes sont d'un noir brunâtre dans leur portion externe, mais blanches dans la moitié basilaire de leur portion interne. La partie postérieure du dos, la queue et les flancs sont tachetés de blanc et de noir. Chez les jeunes oiseaux, cette mouchetture s'étend sur tout le dos,

(1) *Voyage historique de l'Amérique méridionale* (*sic*), par G. Juan et A. de Ulloa, 1752, t. I, p. 486.

les côtés et une portion du ventre. Le bec est d'un brun de corne, les pieds noirs et les iris d'un brun foncé (1).

Quelques auteurs considèrent cette espèce comme distincte de toutes celles du même genre (2). Gray pense qu'elle est identique avec le *Sula piscator* (3). Ch. Bonaparte l'indique avec un point de doute comme synonyme du *Sula cyanops* de Sundevall (4). Il suffit de comparer les Fous de la côte du Pérou avec le *Sula piscator* pour reconnaître à première vue qu'ils en sont très différents par la forme du bec, par les dimensions et par les teintes. Ils se rapprochent au contraire beaucoup du *Sula cyanops* (5) de Sundevall, qui lui-même est identique avec le *Sula personata* de Gould (6). Ces dénominations adoptées dans la plupart des traités d'ornithologie ne peuvent cependant être conservées, car la même espèce a été décrite et nommée par Lesson *Sula dactylatra* (7). Mais comme celle-ci n'a jamais été figurée, elle est peu connue des naturalistes et elle a été le plus souvent passée sous silence. Le Muséum de Paris possède l'exemplaire type tué par Lesson à l'île de l'Ascension, et j'ai cru utile de le représenter ici, afin de faire cesser toute confusion (8).

Les jeunes du *Sula dactylatra*, dont le dos est encore tacheté, ressemblent tellement au *Sula variegata* de Tchudi, qu'il me paraît impossible de les en séparer spécifiquement. Mais je n'ai jamais vu de Fous du sud de l'Amérique offrant les

(1) Tchudi, *Fauna Peruana*, p. 313.

(2) Hume, *Remarks on the genus Sula* (*Stray Feathers*, 1877, p. 317).

(3) Gray, *Handlist*, t. III, p. 126.

(4) Ch. Bonaparte, *Conspectus avium*, t. II, p. 166.

(5) Sundevall, *Physiogr. Salksk, Tidskrift.*, 218, 1837.

(6) Gould, *Proceedings of the Zoological Society*, 1846, t. XXI, *Sula melanops*, Hartlaub et Heuglin (the *Ibis*, 1859, p. 351, pl. 351, pl. X. fig. 2).

(7) Lesson, *Voyage de la « Coquille »*, t. I, p. 494, 1828; et *Traité d'Ornithologie*, 1831, p. 601. Fou manche de velours, *Sula dactylatra*. Espèce confondue avec le Fou de Bassan adulte et le *Manga de Velado* des Portugais. Plumage blanc pur: aile et queue noires; bec corné; tarses jaunes; la base du bec cerclée d'une peau nue qui s'étend sur la gorge en forme de demi-cercle. L'île de l'Ascension, les mers chaudes des Tropiques.

(8) Voyez la planche jointe à ce mémoire.

caractères du *Sula dactylatra* adulte. Plusieurs exemplaires provenant de cette région existent dans les collections du Muséum, l'un vient de Callao, un autre a été tué à Santa-Cruz par d'Orbigny, un autre, enfin, à Magellan, par le docteur Sabatier, et tous ont le plumage du dos tacheté ; y aurait-il là une race particulière? C'est une question qui ne pourra être résolue que lorsqu'on aura réuni un grand nombre d'exemplaires de cet oiseau.

La *Sula dactylatra* ou *Sula variegata* paraît d'ailleurs avoir une répartition géographique fort étendue, car il a été également trouvé en Australie (1), à la Nouvelle-Zélande (2), à l'île de l'Ascension (3), aussi bien qu'en Amérique.

D'autres espèces se montrent aussi sur les côtes de ce grand continent, mais plus au nord et dans des régions plus chaudes. Ainsi le *Sula piscatrix* (4), dont le lieu d'élection semble être l'île de France (5), a aussi été tué à Cayenne et à Haïti (6); il a d'ailleurs été rencontré à la Nouvelle-Zélande (7). Le *Sula parva* (8) visite parfois les côtes du Chili (9), les environs de Rio de Janeiro (10), l'Amérique chaude, le Japon, l'archipel indien et la mer Rouge.

Enfin, M. Neboux, chirurgien de *la Vénus*, a rapporté en 1839 au Muséum, un Fou provenant de la côte pacifique de

(1) *Sula personata*, Gould, *Birds of Australia*, t. II, pl. 77.

(2) Collection du Muséum, exemplaire rapporté par M. Arnoux, chirurgien de la corvette *le Rhin*.

(3) Lesson, *Voyage de la « Coquille »*, t. II, p. 494.

(4) *Sula piscatrix*, Linné, *Systema naturæ*, t. I, p. 217, 1766.
*Sula candida*, Brisson, *Ornithologie*, t. VI, p. 501.
*Sula rubripes*, Gould, *Proc. Zoöl. Soc.*, 1837, p. 156.
*Sula rubripeda*, Peale, *United States exploring expedition. Birds*, p. 274, pl. 83.

(5) Cette espèce est très commune aux Seychelles, d'où M. Lantz en a envoyé de nombreux spécimens au Muséum.

(6) Le Muséum possède un de ces Fous, envoyé de Cayenne par M. Martin, et un autre plus jeune provenant d'Haïti et dû à M. Ricord.

(7) Collection du Muséum, M. Arnoux.

(8) Gmelin, *Systema naturæ*, t. I, p. 579, 1788.

(9) Collection du Muséum.

(10) Pelzeln, *Reise Novara, Vögel*, p. 156.

l'Amérique, qui me paraît constituer une espèce nouvelle bien caractérisée par la forme de son bec et la nature des plumes du cou. J'ai désigné cet oiseau sous le nom de *Sula Nebouxii* (1), et j'en donne ici une figure (2).

Il résulte de cette étude, que le type zoologique représenté par les Fous, n'appartient pas à la Faune antarctique, mais à la Faune de l'hémisphère boréal ou des contrées équatoriales. Ces oiseaux, qui se plient facilement à des conditions d'existence diverses, ont pu s'étendre sur les terres australes et s'y reproduire, et ils semblent y avoir donné naissance, dans certains cas, à des races particulières.

§ 3

La Frégate, ou *Fregata Aquila* (3), se montre quelquefois à Kerguelen (4) et aux îles Crozet (5), mais ce n'est que par accident et elle ne fait pas partie de la Faune dont l'étude nous occupe ici; elle arrive de temps en temps à la Nouvelle-Zé-

(1) Cet oiseau n'est pas encore complètement adulte. Son bec est grêle et d'une longueur remarquable, il mesure, à partir des plumes du front, 11 centimètres, tandis que chez les plus grands *Sula dactylatra* le bec ne dépasse pas 10 centimètres. Les plumes de la tête et du dessus du cou sont étroites et lancéolées au lieu d'être arrondies comme d'ordinaire, et elles rappellent un peu par leur forme celles des Pélicans, elles sont brunes à leur base et blanches à leur extrémité. Le dessous du cou, la poitrine et le ventre sont blancs, le dos est brun, l'extrémité des plumes qui le couvrent est blanchâtre. Les ailes sont entièrement brunes. Les ailes et les pattes sont de la même dimension que celles du *Sula dactylatra*. L'espace dénudé de la gorge, au lieu d'être arrondi comme chez cette dernière espèce, forme un angle en arrière de la mandibule inférieure. Cet oiseau, indiqué comme provenant de la côte Pacifique de l'Amérique, a probablement été capturé au Chili, où *la Vénus* a fait un long séjour.

(2) Voyez la planche jointe à ce mémoire.

(3) *The man of War-Bird*, Edwards, *Gleanings*, t. VI, p. 209, pl. 309 (1760).
*Pelecanus aquilus*, Linné, *Systema naturæ*, t. I, p. 216 (1766).
*Fregata aquila*, Illiger, *Prodromus*, p. 279, 1811.
*Tachypetes aquila*, Vieillot, *Nouveau dictionnaire d'histoire naturelle*, t. XII, p. 143, 1817.

(4) Cabanis et Reichenow, *op. cit.* (*Journal fur Ornithologie*, 1876, p. 329).

(5) Notes manuscrites de J. Verreaux (il avait reçu cette Frégate, en 1859, de M. Layard).

lande (1), mais Forster ne l'a aperçue que dans le voisinage de la région intertropicale par 27 degrés de latitude sud (2), et nous savons qu'elle n'est pas rare à la Nouvelle-Calédonie (3), en Australie et dans les mers chaudes ; elle est particulièrement commune aux îles Seychelles (4) et à Sainte-Hélène (5). On comprend d'ailleurs facilement comment un oiseau doué d'ailes aussi puissantes peut s'éloigner beaucoup de ses stations de reproduction. Ainsi une Frégate a été vue en 1853 par M. Bévalet par le travers des îles Lofoden (6).

Les Pélicans, les Phaëtons et les Anhingas ne fréquentent pas les régions antarctiques ; quelques-uns de ces oiseaux pélagiens arrivent jusque sur les côtes du Chili et de l'Australie, ainsi qu'au cap de Bonne-Espérance, mais, de même que la Frégate, ils appartiennent essentiellement à la zone intertropicale, et par conséquent je n'ai pas à en parler ici.

## CHAPITRE VIII. — LES GRÈBES.

### § 1.

D'autres oiseaux essentiellement nageurs, mais dont les doigts, au lieu d'être palmés, sont garnis latéralement d'expansions lobiformes, habitent aussi la partie américaine de la région australe ; ils appartiennent au genre des *Grèbes* ou *Podiceps* dont la plupart des espèces sont propres à l'hémisphère boréal. Ils ne présentent d'ailleurs aucune particularité importante à noter.

(1) Buller, *Birds of New-Zealand*, p. 340.

(2) Forster, *Descriptiones animalium*, p. 210.

(3) Collection du Muséum. C'est cette espèce que le R. P. Montrouzier a désignée sous le nom de *Tachypetes Chambeyroni* (*Bullet. de la Soc. de Géographie*, 6e série, t. XII, p. 646, 1876), et qu'il avait observée à l'île Huon et à l'île Surprise.

(4) Collection du Muséum, Expédition de M. Lantz. Voy. Oustalet, *Bulletin de la Soc. Philomathique*, 1878, p. 202.

(5) Collection du Muséum. Exemplaires rapportés par M. le commandant Vignes.

(6) Je trouve cette observation consignée dans les notes manuscrites de J. Verreaux inscrites en marge du *Conspectus avium* de sa bibliothèque.

L'un de ces Grèbes, le *Podiceps Rollandi* (1) a été signalé à l'attention des naturalistes, par Bougainville qui en parle sous le nom de *Plongeon à lunettes*. Il habite les îles Falkland (2), le détroit de Magellan, la côte sud-ouest de la Patagonie (3) et la côte du Chili (4).

Le *Podiceps occipitalis* (5) qui a été décrit aussi sous le nom de *Podiceps calipareus* (6), fréquente, en grandes bandes, les îles Falkland (7), le détroit de Magellan, les îles Chiloé (8) et les côtes du Chili.

Enfin les Grèbes à bec très robuste et à mandibule supérieure arquée, dont quelques auteurs forment le sous-genre *Podilymbus* (9) se trouvent aussi jusque dans le détroit de Magellan et, à l'exemple de Lesson, plusieurs ornithologistes pensent qu'ils sont distincts spécifiquement de l'espèce connue depuis longtemps dans le nord de l'Amérique (10), et ils les distinguent sous le nom de *Podiceps* ou de *Podilymbus antarcticus* (11). Cette variété a été trouvée au Brésil et à Guatémala (12). M. Schlegel, croit devoir ne pas la distinguer du *Podiceps carolinensis* de Latham qui est connu dans le nord (13).

(1) Quoy et Gaimard, Voyage de l'*Uranie*, *Zool.*, p. 133, pl. 36.

(2) Sclater and Salvin, *op. cit.* (*Ibid.* 1869, p. 289). — Cunningham, *op. cit.*, p. 348.

(3) Cunningham, *op. cit.*, p. 222. — Sharpe, *op. cit.* (*Proced. zool. soc.*, 1881, p. 17.)

(4) Gay, *op. cit.*, t. III, p. 463.

(5) *Podiceps occipitalis*. Garnot, *Remarques sur la zoologie des îles Malouines* (*Ann. des sc. naturelles*, 1826, t. VII, p. 50).

(6) Lesson, *Voyage de la « Coquille »*, *Zoologie*, pl. 45.

(7) Sclater and Salvin, *op cit.* (*Ibis*, 1869, p. 284).

(8) *Podiceps calipareus*. Gay, *op. cit.*, t. III, p. 464.

(9) Lesson, *Traité d'ornithologie*, p. 595.

(10) *Podilymbus podiceps* (Linné). — *Podilymbus ludovicianus* (Gmelin).

(11) *Podiceps antarcticus*. Lesson, *Note sur des oiseaux nouveaux* (*Revue zoologique*, 1842, p. 209).

(12) Gray, *Handlist*, t. III, p. 95.

(13) Schlegel, *op. cit. Urinatores*, p. 47.

## CHAPITRE IX. — LES LAMELLIROSTRES.

### § 1.

La famille des Lamellirostres fait presque complètement défaut dans la partie de la région antarctique qui correspond à l'ancien continent, tandis qu'elle est amplement représentée dans la partie américaine de cette zone circumpolaire; elle y présente même des espèces fort remarquables à raison de la brièveté de leurs ailes, particularité qui parfois leur rend le vol extrêmement difficile sinon impossible. Il est également à noter que ces Palmipèdes ne jouent qu'un rôle peu important dans la constitution de la faune avienne de l'extrémité sud de l'Afrique, tandis que dans la partie australe du nouveau monde, ils sont à la fois très variés et extrêmement nombreux. La grande abondance des Oies et autres Lamellirostres dans diverses parties des terres magellaniques, a frappé l'attention de la plupart des navigateurs qui, vers le milieu du siècle dernier, visitèrent ces parages. Byron et Cook en parlèrent (1), et les marins ont donné les noms d'*Ile des Oies*, *Anse des Oies*, etc., à des localités où ils avaient profité de cette circonstance pour se procurer des vivres frais (2).

A Kerguelen, l'ordre des Lamellirostres n'est représenté que par une petite Sarcelle désignée par M. Sharpe sous le nom de *Querquedula Eatoni* (3). Cet oiseau y niche et y est très commun. Il habite aussi les îles Crozet (4); mais il ne présente ni dans sa conformation, ni dans son mode de coloration, aucun caractère saillant, et il ressemble extrêmement à une Sarcelle des côtes du Chili, des îles Magellaniques et des îles Falkland que

(1) Voy. Buffon, *Histoire naturelle des Oiseaux*, t. IX, p. 67.

(2) Voy. Cook, *Voyage dans l'hémisphère austral*, t. IV, p. 59.

(4) Sharpe, *Description of apparently New Birds.* (*Ibis*, 1875, p. 328.) — *Birds of Kerguelen* (*Ph. transac.*, t. 168, p. 105, pl. 6). — Coues et Kidder, *op. cit.* (*Bull. of the U. S. nat. museum*, N° 2, p. 4). — Cabanis et Reichenow, *op. cit.* (*Journal für Ornithologie.*)

(5) Sharpe, *op. cit*, p. 107.

King a appelée l'*Anas creccoïdes* (1). Il a aussi beaucoup d'analogie avec la *Querquedula gibberifrons* qui habite la Nouvelle-Zélande, la Nouvelle-Calédonie et diverses parties de la Malaisie (2). Par conséquent, il n'ajoute à la faune antarctique aucun caractère important.

Aucun Lamellirostre n'a été trouvé à l'île Saint-Paul, ni à l'île Amsterdam, et une seule espèce de cette famille a été rencontrée à l'île Campbell. C'est l'*Anas superciliosa* (3) qui est commun à la Nouvelle-Zélande et à l'île Chatham ainsi qu'en Australie, et fréquente aussi d'autres parties de l'Océanie (4); mais l'île Auckland en fournit trois espèces dont l'une, la *Nesonetta aucklandica* (5), diffère notablement de toutes celles connues dans d'autres parties du globe. Elle a les ailes très courtes et les lamelles cornées de la mandibule supérieure petites et très écartées entre elles. G. Gray a cru devoir en former un genre particulier (6).

L'*Anas chlorotis* qui habite la Nouvelle-Zélande (7), a été trouvé également à l'île Auckland (8).

Cette station est fréquentée aussi par un Harle, le *Mergus Australis* (9), et il est à noter que l'existence de cette espèce n'a été signalée ni à la Nouvelle-Zélande, ni ailleurs.

(1) King, *Animals of the straits of Magellan* (*The zoological Journal*, 1828, t. IV, p. 99). — Abbott, *Birds of the Falkland islands* (*The ibis*, 1861, p. 160). — Gay, *Hist. du Chili. Zool.*, t. III, p. 453.

(2) *Anas* (*Mareca*) *gibberifrons*, S. Müller. — Schlegel, *op. cit.* Anseres, p. 58. — *Querquedula gibberifrons*, Ch. Bonaparte. Tableau (*Comptes rendus de l'Academie des sciences*, 1856, t. XXXXIII, p. 650). — Buller, *Birds of New.-Zealand*, p. 250.

(3) *Superciliosus Duck*, Latham, *Synopsis*, t. VI, p. 497. 45. — *Anas superciliosa*, Gmelin, *op. cit.*, t. I, p. 537. — *Anas leucophrys*, Forster, *Descript. anim.*, p. 93. — *Anas superciliosa*. (Buller, *Birds of New-Zealand*, p. 245.)

(4) Le Muséum d'histoire d'histoire naturelle possède un exemplaire de cette espèce rapporté de l'île Campbell, par M. Filhol.

(5) Gray, *Voyage of the Erebus and Terror, Birds*, p. 16, pl. 17.

(6) G. Gray, *Genera of Birds*, t. III, p. 627.

(7) *Birds of New-Zealand*, p. 248.

(8) Gray, *Voyage of the Erebus and Terror, Birds*, p. 15, pl. 20. — Pelzeln, *Novara*, p. 138.

(9) Hombron et Jacquinot, *Description de plusieurs espèces d'oiseaux nou-*

Ainsi, malgré le peu de distance qui existe entre l'île Auckland et l'extrémité sud du groupe Néozélandais, la faune avienne de la première de ces terres, a des caractères particuliers dont il convient de tenir note.

§ 2.

Un des Ansériens les plus importants à signaler dans la région magellanique est le Canard à ailes courtes, l'*Anser cinerea* (1), dont les anciens voyageurs ont souvent parlé comme ressemblant à un petit cheval de course plutôt qu'à un oiseau ordinaire (2). En effet, il est, en général, impossible à cet oiseau de voler (3), mais il nage avec une rapidité surprenante en s'aidant de ses ailes courtes et rappelant par leur forme ds véritables rames (4); à terre, sa démarche est, au contraire, si embarrassée que les matelots l'appellent communément le *Lourdaud* ou *Leggerhead Duck*. A l'exemple de Lesson, la plupart des ornithologistes les plus récents le considèrent comme devant être classé dans une division particulière à laquelle on a donné le nom de *Micropterus* (5).

Cet oiseau niche aux îles Falkland (6), et sur divers points

*veaux ou peu connus* (*Ann. des sciences naturelles*, 2e série 1841, t. XVI, p. 320.)— Gray, *Handlist*, t. III, p. 91.

(1) Cet Oiseau comme la plupart des autres a reçu plusieurs noms différents. C'est l'*Anas cinerea* de Gmelin, (*Linn. syst. nat.*, édit. XIII, t. I, p. 506). — L'*Anas brachyptera*. (Latham, *Index ornith.*, t. II, p. 834.) — L'*Anas pteneres*, de Forster. (*Descript. animal.* p. 338.) — L'*Oidemia patagonica*, King. (*Proceed. Zool. Soc.*, 1831, t. I, p. 15.)

(2) *The Race horse Duck*, Pernetty, (*Journal*, p. 213). —Cook, *Voyage*, t. IV, p. 43. — *Steamers* (Darwin, *Narr. of the Surv. voyages of the Adventure and the Beagle*, t. III, p. 257).

(3) D'après Cunningham qui a eu l'occasion d'observer les allures de ces Oiseaux, les jeunes individus seraient aptes à voler un peu, mais cette facilité disparaîtrait à l'âge adulte (*Notes on the natural history of strait of Magellan*, p. 94).

(4) Darwin, *op. cit.*, t. III, p. 257.

(5) Lesson, *Traite d'ornithologie*, p. 630.

(6) Quoy et Gaimard, Voyage de l'*Uranie*, *Zool.*, p. 139, pl. 39. — Darwin *Op. cit.*, t. III, p. 257.

des îles Magellaniques (1). Il est commun à Chiloé (2), et sur la côte ouest de l'Amérique méridionale.

L'Oie de Magellan (3) ou l'*Upland Goose* des voyageurs anglais, constitue aussi un type sous-générique très distinct qui, à certains égards, établit le passage entre les Bernaches et les Céréopses et qui a reçu le nom de *Cloephaga* (4). Il niche aux îles Falkland (5). En hiver, cette espèce descend sur les côtes du Chili (6).

Une autre espèce du même groupe sous-générique la *Cloephaga poliocephala* (7) est commune sur les côtes de la Patagonie et dans le détroit de Magellan (8) et se montre parfois aux îles Falkland (9).

On trouve dans les mêmes parages un quatrième représentant de ce type, qui figure dans les catalogues ornithologiques sous le nom de *Cloephaga rubidiceps* (10) et de *Bernicla inornata* (11).

Le naturaliste voyageur Forster a désigné sous le nom d'Oie antarctique (12) un Anséride qui diffère davantage de l'Oie de

(1) Notamment dans le canal de Noël sur la côte sud de la terre de Feu, près le cap Horn (Cook, *op. cit.*, t. IV, p. 492) dans le Havre du Nouvel an sur la côte nord de la petite île appelée la terre des États (Cook, *Op. cit*, t. IV, p. 72). — Forster, *Descriptiones animalium*, p. 338. — Gray, *Handlist*, t. III, p. 89, et dans le détroit de Magellan (Sharpe, *Birds collected by the Alert. Proced. Zool. soc.*, 1881, p. 13.)

(2) *Micropterus cinereus* (Gay, *Historia de Chile, Zool.*, t. I, p. 457).

(3) *Anas Magellanica*, Gmelin, Linn., *Syst. nat.*, édit. XIII, t. I, p. 505 et *Anser picta*. Gmelin, *loc. cit.*, p. 504. — Oie des îles Malouines, Buffon, *Oiseaux*, t. IX, p. 69.

(4) Eyton, *A Monographie of the Anatidæ*, p. 13 et p. 82.

(5) Abbott, *op. cit.* (*Ibis*, 1861, p. 157.) — Lecomte, *Proceed. of the Zool. Soc.*, 1868, 527.

(6) Schlegel, *op. cit.* Anseres, p. 99. — *Branta* (*Cloephaga*) *magellanica*. Gray, *Handlist*, t. III, p. 77. — *Bernicla magellanica*, Gay, *Hist. de Chile, Zool.*, t. III, p. 443.

(7) Gray. *List genra of Birds*, p. 127.

(8) Cunningham, *op. cit.*, p. 185. — Sharpe, *Proc. zool. soc.*, 1881, p. 13.

(9) Abbott, *op. cit.* (*Ibis*, 1861, p. 159).

(10) Sclater, *Proceed. Zool. soc.*, 1860, p. 387.

(11) Gray, *Voyage of the Erebus and Terror. Birds*, pl. 24.

(12) *Antarctic Goose*, Forster. — Cook, *Voyage*, t. II, p. 186. — *Anas antarctica*, Gmelin. Les marins anglais désignent aussi cet Oiseau sous le nom de *Kelp-Goose*.

Magellan, mais qui appartient aux mêmes parages. Elle niche aux îles Falkland (1), aux îles Magellaniques (2) et à l'île Chiloé (3); elle fréquente aussi les côtes du Chili (4).

§ 3.

La tribu des Cygnes compte dans une partie de la région australe deux représentants très remarquables; le Cygne à col noir et le *Coscoroba* ou Cygne anatoïde.

Le premier (5) niche sur les bords du détroit de Magellan et habite toute la partie sud du continent américain jusqu'à la Plata (6). Il se montre aux îles Falkland (7) et dans l'île de la Terre de Feu (8); mais il n'est commun que sur la côte orientale de la Patagonie (9), au Chili (10) et dans la République argentine (11).

Le Coscoroba (12) habite les mêmes stations, notamment la Terre de Feu (13), les bords du détroit de Magellan, les îles Falkland (14) et le Chili (15). L'île Élisabeth près la côte

(1) *Bernicla antarctica*, Gould, *Birds of the Falkland islands* (*Proc. zool. soc.*, 1859, p. 96).

(2) Gay, *Hist. de Chile. Zool.*, t. III, p. 443. — Sclater and Salvin, *op. cit.* (*Ibis*, 1869, p. 289.)

(3) *Branta* (*Tænidiestes*) *antarctica*, Gray, *Handlist*, t. III, p. 76.

(4) C'est l'*Anas hybrida* de Molina.

(5) *Anas nigricollis*, Gmelin, *Syst. Naturæ*, t. I, p. 502. — *Anas melanocorypha*, Molina, *Hist. nat. du Chili*, p. 207. — *Cygnus melanocephalus*, Vieillot. *Encyclopédie méthodique*, p. 352.

(6) Cunningham, *Notes on the natural history of the strait of Magellan*, p. 267.

(7) Abbott, *op. cit.* (*Ibid.* 1861, p. 159.)

(8) Schlegel, *op. cit.* Anseres, p. 80.

(9) Cunningham, *op. cit.*, p. 267. — Sharpe, *op. cit.* (*Proceedings of the zool. soc.*, 1881, p. 14).

(10) Gay, *Historia de Chile*, *Zool.*. t. III, p. 446.

(11) Collection du Muséum.

(12) *Anas Coscoroba*, Molina, *Hist. nat. Chile*, p. 207.

(13) Schlegel, *op. cit.*, Anseres, p. 83.

(14) Sclater and Salvin, *op. cit.* (*Ibid.*, 1861, p. 159).

(15) Gay, *Op. cit. Zool.*, t. III, p. 46.

sud de la Patagonie est un de ses lieux de reproduction (1).

Le groupe zoologique des Anatides contribue aussi très largement à la composition de la faune avienne de la portion américaine de la région australe. L'*Anas cristata* (2) est une des espèces les plus communes dans le détroit de Magellan (3), il niche aussi aux îles Falkland (4), il fréquente les côtes du Pérou et de la Bolivie (5).

L'*Anas chalcoptera* (6) désigné par King sous le nom d'*Anas specularis* et d'*Anas specularoïdes* est un Canard très voisin du précédent, mais qui s'en distingue par son plumage ; il se trouve aussi dans le détroit de Magellan (7) et a été observé sur la côte ouest de l'Amérique méridionale, jusqu'en Bolivie.

On a trouvé aussi dans ces parages un Canard très voisin de nos Pilets, l'*Anas* (*Dafila*) *spinicauda* (8). Le musée de Leyde en possède des exemplaires provenant du Chili, des Falkland et du Brésil (9). Il a été trouvé aussi sur la côte occidentale à Talcahuano (10).

Un représentant de nos Canards siffleurs, le *Mareca chiloensis* (11) habite l'île Chiloé et les côtes du Chili (12) jusqu'à Coquimbo (13) ainsi que dans le détroit de Magellan (14) ; il

(1) Cunningham l'a trouvé, nichant ainsi que le Cygne à col noir, à l'île Elisabeth près la côte nord du détroit de Magellan, *op. cit.*, p. 267.

(2) *Anas cristata*, Gmelin, *Systema Naturæ*, t. I, p. 540.

(3) Cunningham, *Notes on the nat. hists of the Strait of Magellan*, p. 154. — Sharpe, *op. cit.* (*Proced. zool. soc.*, 1881, p. 13.)

(4) Abbott, *op. cit.* (*Ibid.*, 1861, p. 160).

(5) Le musée britannique en possède des exemplaires provenant de tous ces pays (Gray, *Handlist*, t. III, p. 82).

(6) Kittlitz, *Mem. de l'Acad. de Saint-Pétersbourg*, 1835, t. II, n° 471, pl. 5. — Jardine and Selby, Illustr. Ornith., pl. 40.

(7) Gray, *Handlist*, t. III, p. 82.

(8) *Anas Oxyura*, Meyen. *Dafila oxyura*, Gray. Handlist, t. III, p. 81.

(9) Schlegel, *Anseres*, p. 38.

(10) Sharpe, *op. cit. Proced. zool. soc.*, 1881, p. 14.

(11) King, *Birds from the straits of Magellan* (*Proced. Zool. Soc.*, 1321, p. 15). — Eyton, *Monograph of the Anatidæ*, p. 117, p. 21.

(12) Gay, *Historia de Chile. Zool.*, t. I, p. 447.

(13) Sharpe, *op. cit.* (*Proceed. zool. soc.*, 1881, p. 13.)

(14) Sclater et Salvin, *op. cit. Ibis*, 1869, p. 284.

se reproduit à Falkland (1) et il s'étend vers le nord de l'Amérique méridionale jusqu'à Cayenne (2), mais sa présence n'a pas été signalée dans l'extrême sud.

L'*Anas urophasianus* (3) qui appartient au même sous-genre et qui habite l'Amérique septentrionale paraît se trouver aussi à Falkland (4).

Indépendamment de la *Querquedula creccoïdes* qui est commune au Chili et qui niche en grand nombre aux îles Falkland (5), on voit dans cette station trois Sarcelles qui habitent le continent américain, savoir : la *Querquedula versicolor* (6), la *Querquedula oxyptera* (7) et la *Querquedula cyanoptera* (8). Cette dernière qui est rare dans le détroit de Magellan (9) se trouve aux îles Falkland (10) et aux îles Chiloé (11). Du reste, on la rencontre à la Nouvelle-Grenade (12) et jusqu'en Californie (13).

## CHAPITRE X. — Oiseaux terrestres de la région antarctique et résumé général.

### § 1.

Les faits exposés dans les chapitres précédents de ce mémoire montrent que la région antarctique possède une faune avienne

(1) Abbott, *Birds of the Falkland islands* (*Ibid.*, 1861, p. 160).

(2) Eyton, *op. cit.*, p. 117.

(3) Vigors, *Sketches in Ornithology* (*The Zoological Journal* 1829, t. IV, p. 357). — *Dafila urophasianus*, Eyton, *Op. cit.*, p. 112, pl. 20.

(4) *Dafila urophasianus*, Abbott, *Op. cit.* (*Ibid.*, 1861, p. 161.)

(5) Voy. ci-dessus, p. 40.

(6) Jardine et Selby, *Illustr.*, 10, pl. 23. — *Anas Fretensis*, *King op. cit.* (*Proced. zool. soc.*, 1830-31, p. 15.) — *Querquedula versicolor*, Abbott, *op. cit.* (*Ibid.*, 1861, p. 161.)

(7) Sharpe, *op. cit.* (*Proced. zool. soc.*, 1881, p. 14.)

(8) Vigors, *Zool. Journ. supplem.*, pl. 29. — Jardine and Selby, *op. cit.* — S harpe, *op. cit.* (*Proced. Zool. Soc.*, 1881, p. 14.)

(9) Cunningham, *op. cit.*, p. 215.

(10) *Querquedula cyanoptera*, Abbott, *Birds of the Falkland islands* (*Ibid*, 861, p. 161).

(11) *A. Rafflesi*, *King*, *op. cit. Zool. Jour.*, 1820, t. 4V, p. 70.

(12) Verreaux, *Notes manuscrites.*

(13) Schlegel, *op. cit.*, Anseres, p. 52.

spéciale, caractérisée par plusieurs types zoologiques fort remarquables et offrant à peu de choses près une composition similaire tout autour du globe, mais dont divers membres s'étendent à des distances très variables sur certaines parties adjacentes, de manière à exercer une influence plus ou moins grande sur les caractères de la population ornithologique de ces dernières régions.

Des mélanges en sens inverse ont eu lieu aussi, mais il sont en général de minime importance, et leur nature varie avec les relations géographiques qui existent entre les différentes parties de la zone antarctique et les terres habitées par des faunes aviennes particulières, notamment avec l'Amérique du Sud, avec l'Afrique, avec l'Australie et avec la Nouvelle-Zélande.

Tantôt ce sont des visiteurs qui se montrent ainsi dans quelque station antarctique sans s'y établir et y faire souche ; d'autres fois ce sont des émigrants qui y trouvent des conditions biologiques compatibles avec leur multiplication, s'y fixent et y fondent des colonies locales. Les oiseaux terrestres manquent complètement ou sont tout au moins fort rares dans les stations de la région antarctique. Ni le capitaine Ross, ni Dumont d'Urville, ni les naturalistes de l'expédition commandée par Wilkes n'en ont aperçu sur les terres de l'extrême sud et, en lisant attentivement les narrations des autres marins qui ont visité les nombreux groupes d'îles situées au sud du cap Horn je n'y ai aperçu aucune indication de nature à me faire croire à l'existence d'oiseaux non aquatiques dans ces parages.

Les îles isolées qui sont situées très loin au sud de l'océan Indien, entre le trente-cinquième et le soixante-seizième degré de longitude est, savoir : l'île du Prince-Édouard et l'île Marion, les Crozet, Kerguelen, puis vers le nord-est, Saint-Paul et Amsterdam ne sont habitées aussi par aucun oiseau terrestre. Ainsi Jules Verreaux, qui visita Saint-Paul il y a environ cinquante ans, n'y aperçut que des Palmipèdes et les naturalistes de l'expédition autrichienne de la Novara n'y trouvèrent que les cinq espèces suivantes :

Le Manchot à aigrettes jaunes (*Eudyptes chrysocoma*); l'Alba-

tros à bec jaune (*Diomœdea chlororhyncha*) et deux hirondelles de mer, la *Sterna vittata* et la *Sterna melanorhyncha*.

J'ajouterai que les observations faites récemment par MM. Vélain, Lantz et de L'Isle, pendant le long séjour de l'expédition astronomique française dans la même station, tout en allongeant notablement cette liste d'oiseaux pélagiens, n'ont rien changé aux connaissances que nous avions du caractère de la faune avienne de l'île Saint-Paul et qu'en explorant l'île Amsterdam il n'y ont constaté l'existence que des mêmes espèces (1).

A Kerguelen, île moins petite et moins stérile, située beaucoup plus au sud-ouèst, la faune avienne est un peu plus variée et participe davantage aux caractères de celle existant à Falkland, et sur les autres îles de l'Amérique australe.

En effet, on y trouve, outre les Manchots et les oiseaux de haut vol qui sont répandus presque partout dans la région antarctique, des Chionis qui ne volent jamais au loin et qui ne nagent pas aussi bien que les Palmipèdes (2). Il y a aussi à Kerguelen un oiseau qui est côtier plutôt que pélagique, c'est la Sarcelle d'Eyton (3); mais dans cette île, de même qu'à Saint-Paul, les oiseaux terrestres font complètement défaut et la faune est uniquement antarctique (4). Ce sont les Man-

(1) La collection faite a l'île Saint-Paul en 1875 par MM. Lantz, Velain et de l'Isle, pour le Muséum d'histoire naturelle se compose des espèces suivantes :

*Eudyptes chrysocoma.*
*Diomœdea exulans.*
*D. fuliginosa.*
*D. chlororhyncha.*
*D. melanophrys.*
*Lestris antarcticus.*
*Ossifraga gigantea.*
*Sterna vittata.*
*S. frontalis.*
*Prion vittatus.*

M. Velain fait mention du *Procellaria capensis* et du *P. Hæsitata*, du *Puffinus equinoxialis* comme s'y trouvant aussi. A l'île Amsterdam, ce dernier voyageur vit les mêmes espèces à l'exception du *Prion vittatus* (Vélain, *op. cit.*, p. 48 et 96).

(2) Voy. ci-dessus, p. 24.

(3) Voy. ci-dessus, p. 40.

(4) Je rappellerai que depuis la rédaction de mon travail général sur la faune des régions australes déposé à l'Académie des sciences en 1873, l'histoire naturelle de Kerguelen a été l'objet d'études nouvelles faites par les

chots, les Albatros et les Procellariens qui donnent à sa population avienne ses principaux caractères (1).

Aux îles Crozet et à l'île du Prince-Édouard, situées moins loin du cap de Bonne-Espérance, la faune avienne est à peu près la même qu'à Kerguelen. Un ingénieur anglais, M. Harris, qui avait habité pendant plusieurs mois l'île du Prince-Édouard, rocher où les navigateurs n'abordent que rarement, a constaté que les oiseaux de mer y nichent en grand nombre et que l'on y trouve l'Albatros fuligineux, aussi bien que l'Albatros errant, le Stercoraire austral, le Procellaria géant, et quelques Canards que maintenant l'on sait être la *Querquedula Eatoni*, dont je viens de rappeler la présence à Kerguelen; enfin le Chionis.

Aux îles Crozet il y a aussi le *Prion Branksi* (2).

La petite île Marion, située un peu au sud de l'île du Prince-Édouard, est aussi une station de reproduction pour les oiseaux pélagiens de la région antarctique, mais sa faune n'est que peu connue (3).

membres des expéditions anglaise, américaine et allemande pour l'observation du passage de Vénus devant le soleil en 1874, mais les faits dont la science est redevable à ces savants ne modifient en rien d'essentiel ce que j'en avais dit précédemment.

L'expédition plus récente du *Challenger* ne nous a rien appris de nouveau relativement à la composition de cette petite faune locale (Voy. : Sclater, *On the Birds of Kerguelen island, Voyage of the Challenger zool.*, vol. II, p. 113.)

(1) Voici la liste des espèces dont l'existence a été constatée à Kerguelen : *Chionis minor*, *Querquedula Eatoni*, *Larus dominicanus*, *Stercorarius antarcticus*, *Sterna virgata*, *S. vittata*, *Pelecanoides urinatrix*, *Daption capensis*, *Majaqueus æquinoxialis*, *Prionus Kuhli*, *Thalassoica tenuirostris*, *Œstrellata brevirostris*, *Œ. Lessoni*, *Œ. Mollis*, *Procellaria nereis*, *Oceanites tropica*, *O. oceanica*, *Prion vittatus*, *P. desolatus*, *Halobæna cærulea*, *Ossifraga gigantea*, *Diomædea exulans*, *D. melanophrys*, *D. culminata*, *D. fuliginosa*, *Phalacocorax verrucosus*, *Tachypetes aquila*, *Aptenodytes longirostris*, *Pygoscelis papua*, *Eudyptes chrysolophas*, *E. chrysocoma*.

(2) Voy. Hutton. *Notes on some Birds inhabiting the southern Ocean* (*Ibid*, 1865, § 2, vol. I, p. 296).

(3) Dans la partie zoologique du voyage du *Challenger*, qui a paru récemment, on trouve l'indication des espèces suivantes recueillies à l'île Marion 1° *Aptenodytes Pennanti* ou *A. longirostris*; 2° *Pygoscelis papua* ou *P. tæniatus*; 3° *Eudyptes chrysocoma*, *Prion Banksi*, *Diomædea exulans*.

§ 2.

Sur les îles antarctiques de l'océan Pacifique qui, au point de vue de la géographie physique, sont des dépendances de la région néo-zélandaise, l'influence du voisinage de la faune avienne de celle-ci se fait nettement sentir.

A l'île Campbell, les naturalistes qui accompagnèrent le capitaine Ross, dans son voyage aux terres antarctiques, ne rencontrèrent aucun oiseau non nageur. Mais M. H. Filhol qui, en 1873, y séjourna pendant plusieurs mois, lors de l'expédition astronomique pour l'observation du passage de Vénus (1), en a rapporté un petit Passereau, le *Zosterops lateralis* qui fréquente en troupes nombreuses diverses parties de la Nouvelle-Zélande, et qui paraît être originaire de la Tasmanie (2).

A l'île Macquarie, située au sud-ouest de l'île Campbell, l'expédition américaine, commandée par Wilkes, trouva à côté des Manchots quelques Perruches qui sont venues probablement de la Nouvelle-Zélande, car elles paraissent ne pas différer spécifiquement du Kakiriki des Maoris. Ce dernier Oiseau dont la coloration varie notablement, même dans sa patrie originaire, a été désigné par les ornithologistes sous beaucoup de noms différents tels que *Psittacus pacificus*, *Psittacus Novæ Zelandiæ*, *Platycercus erythrotis* et *Platycercus Cookii*, etc.; mais M. Finsch, qui a fait des Psittaciens une étude très attentive, n'admet pas ces distinctions et son opinion à cet égard est complètement partagée par M. Buller, dans son ouvrage sur la faune avienne de la Nouvelle-Zélande (3).

Il est également à noter que ce n'est pas seulement vers

(1) Les oiseaux nageurs trouvés à l'île Campbell par ce naturaliste, sont : l'*Aptenodytes Pennanti*, l'*Eudyptes chrysocoma*, l'*E. antipoda*, le *Diomædea exulans*, l'*Ossifraga gigantea*, le *Lestris antarcticus*, le *Larus dominicanus*, le *Puffinus tristis*, le *Phalacrocorax Campbelli* et l'*Anas superciliosa*.

(2) Voy. Buller *Hist. of the Birds of New-Zealand*, p. 80.

(3) Voy. Finsch, *Die Papageien, monographisch bearbeitet*, B. II, p. 273. — Buller, *History of the Birds of New-Zealand*, p. 58.

le sud que cette Perruche a colonisé; elle s'est établie vers l'est, à l'île Chatham (1) et vers le nord, à l'île Norfolk (2). Enfin elle ne diffère que très peu d'une Perruche de la Nouvelle-Calédonie, le *Platycercus Saisseti*.

L'île Auckland, située beaucoup plus près de la Nouvelle-Zélande que ne le sont l'île Macquarie et l'île Campbell, possède outre la Perruche dont je viens de parler une autre espèce ou variété du même genre qui est très commune à la Nouvelle-Zélande et qui a été appelée *Platycercus auriceps* (3). Le naturaliste Mac Cormick, qui accompagna Ross dans l'expédition anglaise vers le pôle sud et qui visita l'île Auckland en 1840, dit que les Oiseaux terrestres y sont peu variés et même en petit nombre; cependant il y signala l'existence de plusieurs Passereaux (4), et les collections qu'il forma dans cette localité contenaient quatre espèces de cet ordre, (5) ainsi que deux espèces

(1) Les individus provenant de cette station ont été catalogués par G. R. Gray, sous le nom de *Platycercus Rayneri* (*Ibid*, 1862, p. 228). — Voy. Finsch., *op. cit.*, p. 276.

(2) Les individus provenant de cette station ont été décrits par Charles Bonaparte sous le nom de *Platycercus aucklandicus*; mais ne paraissent pas devoir être distingués spécifiquement du *Psittacus pacificus* de Forster (*Descript. anim.*, p. 73, fig. *Psitt*, nos 44, 46) appelé ensuite *Psittacus Novæ Zeelandiæ*, par Sparmann (Mus. Carls, pl. 28) et *Platycercus Novæ Zelandiæ*, par Gray, *Erebus and Terror, Birds*, p. 9, et par Buller, *Birds of New-Zealand*, p. 61, pl. 6, fig. 2.

(3) Kuhl, *Conspectus Psittacorum*, p. 46; *Erebus and Terror*, Birds. — Buller, *op. cit.*, p. 61, pl. 6.

(4) *Geological remarks on the antarctic continent by* R. M'Cormick. (*A Voyage of discovery in the southern and antarctic region by*, J. C. Ross, t. II, p. 412).

(5) Ces Oiseaux ont été décrits par G. Gray, *Voyage of the Erebus and Terror*, Zool. Birds, ce sont :

1° *Certhia cincinnata*, Forster, *op. cit.*, p. 78. *Merops Novæ Zeelandiæ*, Gmelin, *op. cit.*, p. 464. *Prosthemadera Novæ Zeelandiæ*, Gray, *Erebus and Terror*, p. 3;

2° *Certhia olivacea*, Forster, *op. cit.*, p. 79 (et icones ined, n° 62). — *Certhia melanura*, Sparmann, *op. cit.*, pl. 5. — *Philemon Dumerilii*, Lesson. *Voyage de la « Coquille »*, Zool., p. 644, pl. 21, fig. 2. — *Anthornis melanura*, G. Gray; *Erebus and Terror*, p. 4.

3° *Turdus minutus*, Forst, *op. cit.*, p. 83 (et icones ined, n° 149). — *Parus macrocephalus*, Gmelin, *op. cit.*, p. 1013. — *Miro Forsterorum*, Gray, *op.*

d'Échassiers de rivage (1), et un Oiseau de proie, le *Falco Novæ Zelandiæ* (2).

Je rappellerai aussi que le Chionis y habite et que parmi ces Oiseaux nageurs de l'ordre des Palmipèdes, il en est plusieurs qui n'ont pas été trouvés dans d'autres régions, notamment un grand Manchot dont j'ai parlé précédemment (3). Quant aux Pétrels et aux autres Oiseaux de haute mer qui se montrent partout dans cette zone froide, il serait superflu d'y revenir ici.

§ 3.

L'influence exercée sur la composition de la faune avienne de la zone circumpolaire australe par le voisinage d'autres régions zoogéniques est mise encore mieux en évidence par l'examen comparatif des stations ornithologiques situées dans l'extrême sud de l'Atlantique. En effet cette comparaison fait voir que la dissémination des espèces terrestres est subordonnée à la grandeur des distances à franchir par les colonisateurs plus encore qu'aux différences de température entre la patrie originaire de ces espèces et les stations où elles peuvent arriver.

L'Archipel Fuegien qui dépasse le cinquante-cinquième degré de latitude sud, et qui n'est séparé du continent américain que par des bras de mer très étroits, possède une faune avienne mixte : les Oiseaux marins appartiennent presque tous à la

*cit.*, t. Dieffenbach, *Travels in New-Zealand.* — *Petroica macrocephala*, Gray, *Erebus and Terror*, Birds, p. 6.

(1) 1° Le *Thinornis Rossii*, Gray, *Erebus and Terror*, Birds, p. 12, pl. 11. — 2° Le *Gallinago aucklandica*, Gray, *op. cit.*, p. 13, pl. 13. — Buller, *Birds of New-Zealand*, 106.

(2) Gmelin, Syst. nat., p. 268. — *Falco australis*, Hombron et Jacquinot (*op. cit.*, *Annales des Sciences naturelles*, 1841, p. 312) et *Falco Novæ Zelandiæ*. Voyage au pôle sud, Zool., t. III, p. 47, pl. 1, fig. 1. — Buller, *Birds of New-Zealand*, etc., p. 1.

(3) Le *Megadyptes antipodes*, voy. chapitre II, article 4; la *Nesonetta aucklandica* et le *Mergus australis*.

(a) Darwin et Gould, *op. cit.*, p. 8.

faune antarctique; mais les Oiseaux terrestres, au lieu de manquer complétement ou d'être en très petit nombre comme dans les stations isolées de l'océan austral, s'y trouvent en nombre considérable et sont tous des représentants de types qui existent en Patagonie, au Chili et souvent aussi, beaucoup plus loin, vers le nord, dans le nouveau monde. La Terre de Feu qui est la principale île de ce groupe et qui est très bien boisée, a été explorée par Ch. Darwin ainsi que par quelques autres naturalistes; elle est habitée par beaucoup de Passereaux et par quelques Rapaces, tels que le *Cathartes aura* ou *Vultur jota* des Chiliens (1), qui se montre sur le continent américain, depuis le quarante-cinquième degré de latitude nord jusqu'à l'extrémité du groupe fuegien, par cinquante-cinq degrés de latitude sud; le Caracara ou *Polyborus brasiliensis* (2), le *Milvago pezoporus* (3), le *Buteo erythronotus* (4) et un Oiseau de proie nocturne, l'*Ulula rufipes* (5). Parmi les Passereaux de cette localité, je citerai une Grive (6) plusieurs espèces de la famille des Moucherolles (7); deux espèces de

(1) Gould. *Birds.* (*Voyage of the Beagle*, p. 8.)

(2) *Falco tharus*, Molina, *Storia nat. del Chili*, t. II, p. 173. — *Caracara vulgaris*, Gay, *Hist. du Chili, Zool.*, t. I, p. 207, pl. 1. — *Polyborus caracara*, Spix. *aves Brasil*, t. I, pl. 1. — *Polyborus tharus*, Cassin, *Illustrations of the Birds of California*, p. 113. — *Polyborus brasiliensis*, Audubon, *Birds of North America*, pl. 161.

(3) *Aquila pezopora*, Mayen (*Nova acta Acad. nat.* 1834, suppl. pl. 6). — *Milvus pezoporus*, Gould, *Voyage of the Beagle. Birds*, p. 13.

(4) Gay, *op. cit.*, t. I, p. 215. — *Buteo tricolor*, d'Orbigny, pl. 3.

(5) *Strix rufipes*, King, *Animals of the Straits of Magellan, Zool., Journ.* 1828, t. III, p. 426. — *Ulula rufipes*, Gould, *loc. cit.*, p. 34.

(6) Le *Turdus Falklandicus*, Pernetty, *Hist. d'un voyage aux îles Malouines*, t. II, p. 20. — Quoy et Gaimard. *Voyage de l'Uranie. Zool.*, p. 104. — Darwin et Gould, *Voy. of the Beagle*, p. 59. C'est la femelle de cette espèce qui a été appelée *Turdus magellanicus*, par King (*op. cit., Zool. Journ.*, t. III, p. 430). — Sharpe, *Birds collected by the « Alert » Proceed. Zool. Soc.*, 1881, p. 7.

(7) Savoir :

1° Le *Myiobius albiceps* ou *Muscipeta albiceps*, d'Orbigny et Lafresnaye, *Magaz. de Zool.* de Guérin, 1837, p. 47. — Gould et Darwin, *op. cit.*, p. 47).

2° Le *Myiobius parvirostris*, Gould (*op. cit.*, p. 48).

3° Le *Serpophaga parulus* (*Muscicapa parulus*), Kittlitz (*Mem. de l'Acad. de*

la famille des Fourniers ; l'*Opetiorhynchus vulgaris* (1) et l'*Opetiorynchus patagonicus* (2). Un Roitelet (3), une Fauvette (4), plusieurs autres petits Passereaux et un Martin pêcheur (5).

Un peu plus au nord, sur le bord continental du détroit de Magellan, les colonies aviennes de provenance chilienne ou argentine sont plus variées et plus importantes. Ainsi on y trouve un des Oiseaux les plus caractéristiques de la faune sud-américaine, le Cygne à col noir.

De même que dans le sud de l'océan Pacifique, quelques représentants de la grande famille des Psittaciens s'étendent dans le nouveau monde jusque dans la région antarctique. Mais, ce sont des dérivés d'un type différent dont le foyer zoogénique se trouve plus au nord sur le continent américain et dont les dérivés ne se montrent ni dans l'ancien monde ni dans la région australienne ni dans l'Océanie. La présence de Perroquets dans un pays aussi froid est un fait dont les anciens navigateurs, dans le détroit de Magellan, ont parlé avec

*Saint-Petersbourg*, 1831, pl. 9.— *Culicivora parulus*, d'Orbigny et Lafresnaye, (*loc. cit.*, p. 517).

4° Le *Muscicapa pyrope*, Kittlitz (*loc. cit.*, pl. 10) ou *Xolmis pyrope*, Darwin et Gould, *op. cit.*, p. 55.

(1) *Uppucerthia vulgaris*, d'Orbigny et Lafresnaye (*loc. cit.*, p. 23). — *Opethiorhynchus vulgaris*, Darwin et Gould (*loc. cit.*, p. 66).

(2) *Patagonian Warbler*. Latham, *Synopsis*, t. IV, p. 634. — *Motacilla Patagonica*, Gmelin; Forster, *Descrip. anim.*, p. 324. — *Furnarius chilensis*, Lesson, *Voyage de la « Coquille »*, t. I, p. 571. — *Opethiorhynchus rupestris*, Kittlitz (*loc. cit.*, pl. 8). — *Opethiorhynchus patagonicus*, Darwin et Gould, *op. cit.*, p. 67.

(3) Le *Troglodytes Magellanicus*, Gould, *Proceedings of the Zoological Society*, 1836, p. 88; ressemble beaucoup à notre Troglodyte et s'étend depuis les parties chaudes de l'Amérique jusqu'à la Terre de Feu (Darwin et Gould, *op. cit.*, p. 74)

(4) *Scytalopus Magellanicus* qui habite les Falkland, les îles de la côte ouest de la Patagonie et le Chili (Darwin et Gould, *loc. cit.*, p. 74).

(5) L'*Alcedo torquata* de Gmelin ou *Ceryle torquata*, Ch. Bonaparte, qui est très commun à Chiloé et s'étend de la Plata, du Brésil ou même des Antilles jusqu'au Cap Horn où il se nourrit de Crustacés (Darwin et Gould, *op. cit.*, p. 42).

surprise (1) et qui, en effet, est très digne d'attention, car il montre que les Oiseaux de ce groupe essentiellement tropical peuvent s'accommoder de conditions biologiques variées, sans subir dans leur organisation des modifications notables.

L'un de ces Perroquets des terres magellaniques est le *Conurus patagonus* ou *Conurus cyanolyseos* qui habite la Patagonie, le Chili, (2) et la République argentine (3). Il niche sur la côte est de la Patagonie, par trente-neuf degrés de latitude sud à Bahia Blanca, (4) et sa présence a été constatée à Punta Arenas (5). Mais on ne sait pas s'il se reproduit dans cette localité. Au Chili, il est très commun (6). Une autre espèce du même genre, le Perroquet émeraude (7) ou *Conurus smaragdinus* (8), se trouve en Patagonie aussi bien qu'au Chili et à Port-Famine, sur la côte septentrionale de la Terre de Feu.

Les Oiseaux mouches qui abondent dans les parties chaudes de l'Amérique continentale et appartiennent exclusivement au nouveau monde s'étendent non moins loin vers le sud dans l'Archipel fuegien. Le voyageur King a vu à Port-Galand, sur le bord du détroit de Magellan, la plus grande des espèces de cette famille (9) que Vieillot a figuré la première fois sous le nom de *Trochilus gigas* (10) et que les ornithologistes de nos jours considèrent comme devant être classée dans un genre particu-

(1) Olivier Van Noort; voyez : de Brosses, *Histoire des navigations aux Terres australes*, t. I, p. 299 (1756). — Spilbergen, voyez de Brosses, *op. cit.*, t. I, p. 345. — Wood, *Voyage through the straits of Magellan*, in 1699.

Buffon révoqua en doute l'existence des Perroquets à des altitudes si élevées (*Hist. nat. des Oiseaux*, t. VI, p. 262).

(2) *Maracana Patagon*, Azara, Apuntam, t. II, p. 420.

*Psittacus patagonus*, Vieillot, *Encyclopédie méthodique*, p. 1400.

(3) Burmeister. *Reise durch die La Plata Staaten*, t. II. p. 441.

(4) Darwin, Zool. of the voyage of the Beagle, t. XXXVII. Birds by Gould, p. 113.

(5) Cunningham, *Notes on the Natural history of the strait of Magellan*, p. 76.

(6) Gay, *op. cit.*, Z., t I, p. 367.

(7) Vieillot, *Ornithologie*, t. III, p. 1398.

(8) King, *op. cit.* (*Zool. Journal* V, t. III, p. 430).

(9) King, *op. cit.* (*Zool. Journ.*, t. III, p. 431).

(10) Galerie des Oiseaux, pl. 180. — Lesson substitua à ce nom celui d'*Ornismya tristis* (*Hist. nat. des Oiseaux-Mouches*, p. 43, pl. 3).

lier (1). Probablement ces Trochiliens n'y sont que des visiteurs temporaires, car, même au Chili où ils nichent, on les voit arriver vers le mois d'avril et repartir pour le nord après trois mois de séjour dans ce pays (2). Il est aussi à noter qu'ils ont les ailes extrêmement longues et qu'ils fréquentent non seulement les côtes et les montagnes de la région du sud, mais aussi les parties élevées des Andes, dans le Pérou et dans l'Équateur.

Les Passereaux collectés sur les bords du détroit de Magellan ou sur quelques points adjacents de la côte patagonienne par M. Cunningham, appartiennent à des espèces qui, presque toutes, habitent aussi le Chili (3).

Le Condor n'est pas rare à Punta-Arenas (4), et plusieurs autres Rapaces dont l'existence n'a pas été signalée plus au sud, se montrent aussi sur la partie extrême de la Patagonie continentale (5).

Je dois citer également, parmi les Oiseaux qui fréquentent l'extrémité sud de la Patagonie continentale, l'Attagis, le Thi-

(1) *Patagona gigas*, G. Gray, *Hand-List*, t. I, p. 150, n° 1945.

(2) Gould, *Monograph of the Trochilidæ*, t. 4, pl. 232.

(3) Voici la liste que MM. Sclater et Salvin en ont dressé (*Ibis*, 1868, p. 185). *Turdus falklandicus; Mimus patagonicus; Troglodytes magellanicus; Hirundo Meyeni; Zonotrichia canicapilla; Phrygilus Gayi; P. formosus; P. fruticeti; P. melanoderus; P. xanthogrammus; Sycalis arvensis; Chrysomitris barbata; Sturnella militaris; Caræus aterrimus; Cinclodes fuscus; C. patagonicus; Upucerthia dumetoria; Eremobius phœnicurus; Oxyurus spinicauda; Synallaxis sordida; S. anthoïdes; S. aegithaloïdes; Scytalopus magellanicus; Agriornis maritima; A. microptera; Tæniopiera pyrope; Muscisaxicola mentalis; Centrites niger; Anæretes parulus; Serpophaga parvirostris; Elainea modesta.*

Aucune addition importante n'y a été faite par les voyages plus récents, notamment par l'expédition de *l'Alert* dont les collections ornithologiques ont été étudiées par M. Sharpe. (*Account of the zoological collections made during the survey of H. M. S. « Alert » in the straits of Magellan and on the coast of Patagonia* (*Proceed. zool. soc.*, 1881, p. 6.)

(4) Cunningham, Letter (*Ibis*, 1868, p. 125).

(5) MM. Sclater et Salvin (*Ibid*, 1868, p. 188) ont reconnu dans les collections formées dans le détroit de Magellan, par M. Cunningham, outre le *Polyborus caracara*, les espèces suivantes : — *Puteo erythronotus*; — *Accipiter chilensis*; — *Tinnunculus sparverius*; — *Circus macropterus*; — *Bubo magellanicus*; — *Glaucidium nanum*; — *Otus brachyotus*; — *Pholeoptynx cunicularia*.

nocore et plusieurs Echassiers, notamment un Flamant (1), un Vanneau (2), un Pluvier (3), un Huîtrier (4), une Bécasse (5), un Chevalier (6), et un Râle (7).

Sur le groupe des îles Falkland qui est situé moins loin vers le sud que le détroit de Magellan, mais qui est séparé de l'Amérique par un bras de mer large d'environ cent lieues, et par conséquent moins facile à coloniser par les oiseaux terrestres de la Patagonie, les oiseaux pélagiens abondent, mais les oiseaux non nageurs y sont peu variés. Cette petite faune avienne a été étudiée attentivement il y a plus d'un demi-siècle, d'abord par Quoy et Gaimard (8), puis par Garnot (9); récemment elle a été examinée par plusieurs ornithologistes anglais, au nombre desquels je citerai en première ligne Ch. Darwin, M. Sclater et M. Abbott (10), elle est donc assez bien connue et cependant la liste de ses espèces est très courte (11).

(1) *Phœnicopterus ignipalliatus.*
(2) *Vanellus cayennensis.*
(3) *Eudromias modesta.*
(4) *Haematopus leucopus.*
(5) *Gallinago Paraguaiæ.*
(6) *Tringa fuscicollis.*
(7) *Rallus antarcticus* (Sharpe, *op. cit.*).
(8) L. de Freycinet, voyage à bord de l'*Uranie*, Zool., p. 48.
(9) *Remarques sur la zoologie des îles Malouines* (*Ann. des sciences natur.*, 1826, t. VII, p. 39).
(10) Gould, *List of Birds from the Falkland Islands collected principaly* by Cap Abbott (*Proceed. Zool. Soc.*, 1859, p. 93). — *Notes on the Birds of the Falkland Islands* (*Ibis*, 1861, p. 149). — Sclater *Catalogue of the Birds of the Falkland Islands* (*Proceed. Zool. Soc.*, 1860, p. 382).
(11) Les espèces suivantes y ont été observées par les naturalistes de l'expédition de la *Coquille* et enregistrées par Garnot (*Remarques sur la zoologie des îles Malouines*, *Annales des sciences naturelles*, 1826, t. VII, p. 41). La plupart d'entre elles y ont été collectées plus récemment par M. Abbott.

Un Vautour, *Vultur aura* Vieillot.
Une Buse, *Falco polyosoma* Quoy et Gaimard, *op. cit.*, pl. 14.
Un Busard, *Falco histrionicus* Quoy et Gaim., *op. cit.*, pl. 15 et 16.
Un Caracara, *Falca brasiliensis.*
Une Chouette indéterminée.
Une Grive, *Turdus Falklandiæ* Q. et G.
Une Grive, *Grive guivron.*

A la Géorgie, qui est située à peu près sous le même parallèle que la Terre de Feu, mais à plus d'environ 25 degrés de latitude à l'est de l'archipel fuegien, il ne paraît y avoir que peu d'espèces d'oiseaux terrestres.

§ 4.

Tristan d'Acunha (ou si l'on veut écrire plus correctement ce nom, Tristan da Cunha) est un groupe de trois petites îles d'origine volcanique, fort rapprochées entre elles et pour ainsi dire perdues au milieu du grand océan Atlantique, car elles se trouvent à distance presque égale de l'Amérique

Une Fauvette, *Sylvia Macloviana*; *Muscisaxicola macloviana* Abbott, *loc. cit.*

Une autre Fauvette ressemblant à la *S. Cisticola*.

Un Bruant, *Emberiza melanodera* Q. et G. 109; *Phrygillus melanoderus* Abbott, *loc. cit.*

L'Étourneau magellanique de Buffon, *Sturnus militaris* Gm., *Sturnella militaris* Abbott, *loc. cit.*

Un Grimpereau, *Certhia antarctica* Garnot, *Cinclodes antarctica* Abbott, *loc. cit.*

Un Pluvier, *Charadrius pyrocephalus* Garnot.

Un Vanneau, *Tringa Urvillei* Garnot.

Deux espèces d'Huîtriers, l'*Hematopus leucopodus* Garnot, et l'*Hematopus niger*.

Le Bihoreau pouacre.

Une Bécassine, *Scolopax longirostris*.

Un Sanderling, *Charadrius calidris*.

Le Chionis.

Divers palmipèdes, dont j'ai parlé précédemment.

M. Abbott n'y a trouvé que les espèces suivantes dont la plupart figurent dans la liste précédente (voy. Abbott, *Notes on the Birds of the Falkland Islands*, in *The Ibis*, 1861, p. 149) :

*Turdus Falklandicus* Q. et G.
*Cistothorus platensis* Gm.
*Anthus correndera* Vieill.
*Sturnella militaris* Gm.
*Phrygilus melanoderus* Quoy et G.
*P. xanthogramma*.
*Chrysomitris magellanica* Gm.
*Cinclodes antarcticus* Garnot.
*Muscisaxicola macloviana* Garnot.
*Attagis malouinus*.

et de l'Afrique, sans être reliées à l'un ou à l'autre de ces continents par des stations intermédiaires. Elles sont situées beaucoup moins au sud que Falkland; cependant leur faune avienne est constituée principalement par les oiseaux pélagiens propres à la région australe, savoir : des Manchots, des Albatros et d'autres palmipèdes de haute mer, mais elles ne sont pas complètement dépourvues d'oiseaux essentiellement terrestres, ceux-ci appartiennent à trois espèces différentes et ne sont aptes ni à nager, ni à bien voler, car tous ont les ailes courtes et leurs habitudes sont sédentaires.

D'après le nom donné à l'une de ces îles, on pourrait supposer qu'elle est habitée par des Passereaux chanteurs analogues à ceux qui viennent au printemps nicher dans nos bois, car les marins anglais l'appellent *Nightingale Island*, mais ce n'est pas à raison des Rossignols que l'on y aurait trouvés, c'est parce que sa découverte a été faite par un petit navire hollandais de ce nom.

Les oiseaux non nageurs que l'on trouve à Tristan d'Acunha sont un Râle, une Grive et un Conirostre voisin des Moineaux.

La présence de ces oiseaux non nageurs ne peut être expliquée que de trois manières : en supposant que ce petit groupe isolé a été un foyer zoogénique spécial, en admettant que jadis il était relié à d'autres terres aujourd'hui disparues sous les eaux, ou bien qu'il y a là une colonie de provenance lointaine dont les caractères réputés spécifiques ont été modifiés d'une manière particulière.

La première de ces hypothèses me paraît inacceptable, car elle serait en désaccord avec la tendance de l'ensemble des faits fournis par l'étude de la distribution géographique des animaux.

Aucun fait connu ne militerait en faveur de la seconde supposition. Tristan d'Acunha est séparée du reste du monde par une mer extrêmement profonde et d'une vaste étendue, et si ces îlots étaient les restes d'un ancien continent ou d'un grand archipel comme paraissent l'être les îles Mascareignes, on y

retrouverait probablement des représentants de types zoologiques très différents de ceux connus ailleurs.

Voyons donc jusqu'à quel point la troisième hypothèse est compatible avec ce que l'on sait relativement aux colonisations aviennes, et aux modifications que les membres d'une même lignée peuvent subir peu à peu.

Si ces oiseaux terrestres étaient de puissants voiliers, comme le sont les Hirondelles et beaucoup de Rapaces, la fondation de colonies de cet ordre paraîtrait devoir être facile ; mais ils ont tous les ailes courtes ou médiocres, et pour juger de la valeur de l'hypothèse en question, il faut examiner d'abord si l'accomplissement de longs voyages serait admissible pour les représentants des types dont ils seraient les dérivés.

Un de ces oiseaux terrestres appelé par les habitants de Tristan d'Acunha la Poule de l'intérieur « Inland Hen », appartient au genre *Gallinula* et ressemble beaucoup à notre Poule d'eau commune (*G. chloropus*), ainsi que M. Sclater a pu s'en assurer par l'examen d'un individu vivant reçu au Jardin de Zoologie de Londres en 1861 ; mais en étudiant attentivement ce Rallide, cet ornithologiste y a reconnu des particularités à raison desquelles il l'a séparé spécifiquement. Il lui a donné le nom de *Gallinula nesiotis* (1). Les caractères qui lui sont propres sont fournis principalement par la grande brièveté des ailes, par le développement plus considérable des pattes et par quelques modifications des os du bassin et de l'appareil sterno-scapulaire en rapport avec la conformation des membres. Cet oiseau se tient dans la région élevée de l'île et l'on assure qu'il peut à peine voler. D'après quelques renseignements recueillis par sir Wyville Thomson, il habiterait aussi l'île Gouch, petite terre située fort loin au sud de Tristan d'Acunha, et il y aurait à l'île Inaccessible une espèce différente du même genre (2).

(1) Sclater. On the Inland-Hen of Tristan d'Acunha (*Proceed. Zool. Soc.*, 1861, p. 260, pl. 30).

(2) W. Thomson, *Voyage of the Challenger in the Atlantic*, t. II, p. 185 (1877).

Un autre de ces oiseaux tristaniens est une espèce de la famille des Grives, que le voyageur Carmichael auquel on doit les premières observations méthodiques sur la faune de ces îles, considère comme pouvant être rapportée au genre *Turdus* (1) ; mais elle en diffère notablement et Gould a cru devoir le ranger dans un genre spécial sous le nom de *Nesocichla eremita* (2), mode de classification adopté aussi par M. Sharpe qui a donné de cette espèce une très bonne figure (3).

Enfin un second Passereau trouvé à Tristan d'Acunha par Carmichael a été rapporté par cet auteur à l'*Emberiza brasiliensis* de Gmelin (4). M. Cabanis l'a appelé *Nesospiza Acunhæ* (5). L'expédition du Challenger en a constaté l'existence à l'île Inaccessible ; mais il y a lieu de croire que cet oiseau a disparu de la terre principale du groupe tristanien (6).

Nous voyons donc que Tristan d'Acunha ne possède en propre aucun type avien particulier et que les oiseaux terrestres sont en très petit nombre, qu'ils appartiennent tous à des types très répandus, non seulement en Afrique et dans l'Amérique méridionale, mais aussi sur beaucoup d'autres parties du globe, et que les particularités par lesquelles ils diffèrent de ceux-ci n'ont que peu d'importance zoologique ; elles sont de l'ordre de celles qui paraissent être compatibles avec une origine commune et pouvoir être dues à l'influence de certaines conditions biologiques. Les trois espèces tristaniennes ont les grandes plumes des ailes plus courtes que d'ordinaire, et l'on sait par maints exemples que l'inactivité fonctionnelle d'un organe tend à en amener l'amoindrissement ou même l'atrophie. M. Wallace a fait remarquer la fréquence de parti-

(1) *Some account of the Island of Tristan da Cunha* (*Trans. of the Linnean Society*, vol. XII, p. 483).

(2) Gould, *On some new species of Bird collected by M. Mac Gillivray* (*Proc. Zool. Soc.*, 1855, p. 165).

(3) *Voyage of the Challenger*, Zool., vol. II, p. 111, pl. 23.

(4) *Loc. cit.*

(5) *Journal für Ornithologie*, 1873, p. 154.

(6) *Voyage of the Challenger*, Zool., t. II, p. 112.

cularités de cet ordre chez les animaux insulaires ; il les attribue à la vie sédentaire de ces êtres, et ses vues à ce sujet me paraissent être, dans certaines limites, très admissibles. J'incline donc à croire que les oiseaux terrestres de Tristan d'Acunha constituent des races locales ou des espèces dérivées dont les ancêtres n'avaient pas exactement le même mode de conformation et étaient des émigrants venus de l'un des continents adjacents. La distance que ces colons auraient eu à franchir pour passer de l'Amérique ou de l'Afrique à cette station insulaire, aurait été, il est vrai, très considérable et un tel voyage n'aurait pu s'effectuer que sous l'influence de vents d'une violence rare ; mais des faits analogues ont été constatés pour d'autres oiseaux médiocres voiliers et d'habitudes sédentaires. Ainsi Jules Verreaux, naviguant au milieu de l'océan Atlantique à plusieurs centaines de lieues des côtes les plus voisines, a vu plusieurs petits oiseaux faibles voiliers chercher refuge sur son navire ; il a reconnu l'*Emberiza cia* et l'*E. citrinella* qui habitent l'Europe, le *Sylvia ruticilla* qui se trouve sur ce continent et dans l'Afrique occidentale, plusieurs espèces de Grives et divers autres Oiseaux terrestres.

La flore de Tristan d'Acunha ressemble beaucoup à celle des Falkland et les oiseaux pélagiens de cette station appartiennent à la faune marine de l'Amérique australe ; mais les oiseaux terrestres paraissent être plutôt des descendants des espèces correspondantes qui habitent l'Afrique, et j'incline à croire que la petite colonie avienne dont l'étude vient de m'occuper, est originaire de cette partie de l'ancien monde.

Quoi qu'il en soit à cet égard, la faune ornithologique de Tristan d'Acunha ne présente rien qui ne soit en accord avec la tendance générale des faits constatés dans les autres parties de la région antarctique.

§ 5.

En résumé, nous voyons que la région antarctique, tout en étant fort pauvre en oiseaux terrestres et n'en possédant aucun qui ne puisse être considéré comme étant originairement de

provenance étrangère, est nettement caractérisée par ses oiseaux nageurs dont plusieurs constituent des types zoologiques très importants.

Ni les influences biologiques connues, ni la sélection naturelle opérant sur les descendants d'animaux issus d'une même souche, ne peuvent expliquer la diversité des organismes qui s'y trouvent réunis.

Cette faune pélagienne spéciale paraît s'être étendue progressivement du continent polaire, situé sous le méridien de l'Australie, vers le nord et vers l'est de manière à gagner, en se divisant en deux branches, d'une part les parages de la Nouvelle-Zélande, d'autre part les îles américaines antarctiques, puis les îles de la région kerguélienne, les côtes du sud de l'Australie, et la région neo-zélandaise, en jalonnant cette route par diverses espèces restées en chemin.

Nous voyons également que là où les communications entre la région antarctique et les régions zoologiques adjacentes ne sont pas faciles, cette faune avienne spéciale est restée presque pure et ne s'est que peu étendue au delà de ses limites générales, mais que sur quelques points elle a envahi plus ou moins loin les parties adjacentes du globe, tandis qu'ailleurs elle a été modifiée par l'établissement de quelques colonies venues les unes de l'Amérique continentale ou de l'Afrique du sud, d'autres de la Nouvelle-Zélande, suivant les relations géographiques qui existent entre ces terres et les stations antarctiques peuplées de la sorte.

L'extension de la faune antarctique vers le nord s'est effectuée principalement par le bord oriental du grand océan Pacifique, et le mélange de cette faune avec des colonies progressant en sens inverse, a eu lieu principalement dans la région magellanique où les communications entre les terres antarctiques et les continents adjacents sont plus faciles que partout ailleurs.

Quant aux connexions de la faune avienne antarctique avec celle de la région océanienne, elles n'ont pu être indiquées que d'une manière très incomplète dans le mémoire que je viens de

présenter, mais je me propose de revenir prochainement sur ce sujet, en détachant du travail présenté à l'Académie en 1873, le chapitre relatif aux oiseaux de la Nouvelle-Zélande et des îles adjacentes.

---

# ÉTUDE

SUR

# LE STERNASPIS SCUTATA

Par M. Maximilien RIETSCH

## HISTORIQUE

Giovanni Bianchi (1) désigna déjà sous le nom de *Mentula cucurbitacea marina* un ver qui paraît avoir été le *Sternaspis*.

Renier (2) semble l'avoir signalé sous le nom de *Echinorhynchus scutatus vel clypeatus*.

Ranzani (3) reconnut sa parenté avec les Annélides, le rangea dans le genre *Thalassema* et en mentionna les caractères extérieurs les plus saillants.

Un auteur anonyme (4) l'éloigne du *Thalassema* pour le rapprocher de l'Aphrodite et paraît tout disposé en même temps à prendre l'anus pour la bouche et le bouclier pour la tête.

Un peu plus tard Eysenhardt (5) confirma en grande partie les observations de Ranzani ; il semble avoir deviné l'ovaire, à moins qu'il n'ait désigné comme tel les organes segmentaires ; mais le pharynx fut pour lui une énigme. Eysenhardt appela le bouclier une coquille et fit du *Sternaspis* un genre à part.

Otto (6) retourna positivement l'animal ; il considéra l'anus

(1) *De conchis minus notis*, edit. altera, dupl. appendice aucta. Romæ, CIↃ IↃ CCLX, p. 110, tab. V. D. E.

(2) Alfonso Renier, *Tavole per servire alla classificazione degli animali* (*Nova Acta Acad. Curios. Nat.*, XI, p. 531).

(3) Ranzani, *Opuscoli scientifici*, 1817, fasc. II, p. 112 (*Isis*, 1817, Bd II, p. 1457, Taf. II).

(4) *Isis*, 1817, Bd. II, p. 1461.

(5) Eisenhardt, *Ein paar Worte über das von Ranzani beschriebene Thalassema*, etc. (*Isis*, 1878, Bd II, p. 2086, Taf. XXVI, fig. 1, 2).

(6) Dr A. G. Otto, *Animalium maritimorum nondum editorum genera duo. Cum tabulis duabus pictis. De Sternaspide*, tab. I. (*Nova acta Acad. Caes. Leop. Nat. Cur.*, X, pars II, p. 619-627.

comme bouche et réciproquement ; c'est lui qui créa le genre et le nom de *Sternaspis* auquel il ajouta celui de *thalassemoides* comme désignation spécifique.

Otto dit avoir trouvé dans Ranzani une figure de ce ver avec la désignation de *Schreiberius Bremsii*. Voici ce que Claparède dit en note à ce sujet (1) :

« Ce nom de *Schreiberius Bremsii* ne m'est connu que par une citation d'Otto (*Animalium maritim. nondum editorum genera duo. — Nova acta Acad. Caes. Curios. Nat.*, X, pars II, p. 626) faite de mémoire, ainsi que ce savant le remarque expressément. Je ne sais cependant si ce nom, cité également par Delle Chiaje, mais sans doute sur la foi d'Otto, est bien authentique. Je suis porté à croire plutôt qu'il est le résultat d'un défaut de copie du mémoire de Chamisso et Eysenhardt (*Nova acta Acad. Caes. Leop. Car. Nat.* X, p. 351), dans lequel je trouve, à propos du genre *Sternaspis*, la phrase suivante : « Secunda hujus generis species ea est, cui Renierus olim nomen Echinorhynchi scutati, dein Schreiberius, Bremserius et Ranzanius nomen Thalassematis scutati indidere. »

Le nom de *Sternaspis thalassemoides* proposé par Otto fut adopté par la plupart des auteurs.

Le *Règne animal de Cuvier* fait mention du Sternaspis et en donne une anatomie succincte (2).

Krohn (3) rectifia l'erreur fondamentale d'Otto et remit notre animal en place ; il découvrit le cerveau, le collier et le cordon nerveux, ainsi que le vaisseau ventral.

Müller (4) donne exactement la grosse anatomie du Sternaspis ; il décrit les faisceaux de soies, même les rudimentaires, puis le bouclier, les terminaisons externes des organes

(1) Claparède, *Les Annélides chétopodes du golfe de Naples*, p. 354-356, pl. 31, fig. 9.

(2) *Règne animal de Cuvier. Zoophytes*, pl. 22, fig. 3, 3*a*, 3*b* (tirées d'observations inédites de M. H. Milne Edwards).

(3) *Über Sternaspis* (Muller's *Archiv*, 1842, IX, p. 426).

(4) Max Müller, *Observat. anatom. de vermibus quibus maritimis. Dissertatio inauguralis.* Berol., 1852.

sexuels, les branchies ; il parle de l'intestin et du système vasculaire, de l'ovaire avec ses lobes, des oviductes. Müller prend les organes segmentaires pour un organe unique, il en décrit assez bien la structure intime. Il fait deux espèces avec les Sternaspis de Naples et de Trieste, mais cette distinction ne me paraît pas justifiée.

Malmgren (1) et Claparède (2) adoptèrent la désignation de *Sternaspis scutata ;* Claparède confirma les indications de Krohn et de Müller et donna des détails sur l'histologie des vaisseaux branchiaux ; j'y reviendrai.

Kowalevsky (3) décrivit le mode de formation des œufs.

J'ai commencé à m'occuper du Sternaspis en août 1880 avec des animaux provenant du golfe de Gascogne, auxquels vinrent bientôt s'adjoindre d'autres spécimens pêchés dans le golfe de Marseille. Mais, dès les premiers jours de septembre, je fus obligé d'abandonner ces recherches que je ne pus reprendre que vers le milieu de décembre de la même année. A la fin de mars une nouvelle interruption devint malheureusement nécessaire ; prévoyant qu'elle serait de longue durée, je résumai mes observations en deux notes que M. Alph. Milne Edwards voulut bien communiquer à l'Institut (4). Je ne pus reprendre mes recherches que fin janvier 1882.

Dans l'intervalle avait paru une monographie du Sternaspis par Vejdovsky (5). C'est à ce travail (ainsi qu'à l'ouvrage de Claparède, *loc. cit.*) que j'ai emprunté presque entièrement l'historique qui précède ; ce travail a été communiqué à l'Académie des sciences de Vienne le 20 janvier 1881 ; j'ignore quand il a été publié ; je n'en ai eu connaissance qu'en août 1881. Mon premier sentiment fut de renoncer à

(1) Malmgren, *Annulata polych. Spetsb., Groul.*, etc., p. 85.

(2) Claparède, *loc. cit.*, pl. 31, fig. 9.

(3) Kowalevsky, *Sur le développement des œufs du Sternaspis* (*Zapisk. Kiefskavo Obscheiva Iestestvoispitateley*, vol. I, 1871).

(4) *Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, 11 avril et 2 mai 1881.

(5) Vejdovsky, *Untersuchungen über die Anatomie, Physiologie und Entwicklung von Sternaspis. Denkschriften der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Classe der Kaiserlichen Akademie der Wissenchaften*, Bd XLIII.

compléter mes recherches; mais en lisant la publication de Vejdovsky, je m'aperçus que le professeur de Prague n'avait pas épuisé des chapitres importants, tels que les appareils circulatoire et digestif, et aussi que nous étions quelque peu en désaccord pour d'autres questions; je me remis donc, dès que je pus le faire, au Sternaspis et j'espère que mes recherches compléteront utilement celles de Vejdovsky; elles les rectifieront peut-être sur quelques points.

---

L'habitat de ce ver semble très étendu; il a été trouvé à Naples, Trieste, au cap Breton (golfe de Gascogne), à Nice, etc. Dans le golfe de Marseille, on le rencontre dans divers fonds vaseux; il a surtout été pêché au large de Mejean à un kilomètre à peu près de la côte. Le genre *Sternaspis* est du reste cosmopolite, on en connaît une espèce au Japon, *Sternaspis costata*, une autre dans l'Atlantique boréal; cette dernière n'est, d'après M. Marion, qu'une forme rabougrie du *Sternaspis scutata*; la forme japonaise semble donc seule devoir être maintenue comme espèce distincte.

Le Sternaspis habite à des profondeurs variant entre 50 et 300 mètres. A Marseille il a été pris ordinairement à une profondeur de 55 à 65 mètres.

Ce ver se tient dans la vase, et ne s'accommode ni du gravier, ni même du sable fin. Si la drague ne ramène pas une vase très fine, on peut être certain de n'y pas trouver de Sternaspis.

Il est facile de le conserver une quinzaine de jours dans des cristallisoirs avec de l'eau de mer fréquemment renouvelée; dans le sable ou le gravier il meurt rapidement (3 à 6 jours. Vejdovsky, *l. c.*, p. 3). On peut garder surtout longtemps les Sternaspis en les mettant dans des cristallisoirs avec de l'eau de mer et un peu de la vase dans laquelle on les a trouvés. On renouvelle fréquemment l'eau par décantation. Dans l'obscurité, à la cave surtout, la vase peut se garder ainsi quelques semaines sans entrer en putréfaction; quand la décomposition commence, ce qu'on reconnaît à l'odeur et à quelques animaux

que l'on trouve morts, on sort les Sternaspis survivants de la vase pour les mettre dans l'eau pure. Enfin il est bon d'aérer l'eau par un courant d'air. En employant ces différentes précautions j'ai pu conserver mes animaux pendant six à sept semaines.

C'est un ver fort paresseux, on le trouve presque toujours enfoui dans la vase jusqu'aux branchies, qui flottent ordinairement au dehors; il est couché sur le dos, plus souvent sur le ventre, et a la portion antérieure du corps rétractée. Quand on l'excite ou que, pour un motif quelconque, il éprouve le besoin de changer de place, il est susceptible de déployer une activité assez grande quoique de courte durée; il chemine alors rapidement sur ou dans la vase. Pour cela il projette brusquement en avant la partie antérieure de son corps et s'arc-boute sur les soies de cette région et sur le bouclier, de sorte que toute la région intermédiaire ne touche pas le sol; puis il attire en avant la portion postérieure du corps, les soies antérieures servant de point d'appui; enfin, il se rétracte dans cette portion postérieure devenue immobile pour recommencer ensuite la même série de mouvements; mais bientôt il s'arrête pour rester ordinairement en place des heures entières pendant lesquelles il ne sort de son immobilité que pour avaler de la vase. Pour cela il projette d'abord la région antérieure du corps, puis le pharynx, lui-même protractile, qui se montre alors formé d'une série de bourrelets disposés en cercle; les cils vibratiles qui couvrent le pharynx amènent dans l'œsophage les particules de vase.

## CARACTÈRES EXTÉRIEURS

Les Sternaspis sont de taille très variable suivant l'âge, j'en ai trouvé ne dépassant pas quelques millimètres. Entièrement étendus, les plus grands ne dépassent pas ordinairement 30 millimètres sur 10 millimètres de largeur; ils sont alors renflés en avant et en arrière avec un rétrécissement notable vers le milieu ou plutôt un peu en avant du milieu du corps (fig. 1, pl. 18).

A l'état de repos toute la portion antérieure du corps s'invagine jusqu'aux appendices sexuels (*A. S.*) L'animal est alors atténué en pointe obtuse en avant. La bouche (*B*, fig. 2) est surmontée d'une petite proéminence arrondie, le lobe céphalique, avec lequel elle se trouve placée dans le premier anneau ; elle est un peu ventrale (fig. 1).

On remarque ensuite trois couronnes de soies interrompues sur les lignes médianes dorsale et ventrale, et composées par conséquent chacune de deux faisceaux latéraux ; ceux-ci sont placés à la limite postérieure des 2e, 3e et 4e anneaux (*S. a.*, fig. 16 et 17), qui s'élargissent notablement d'avant en arrière. Les faisceaux sont presque égaux ; cependant le 1er est un peu plus large que le 2e et celui-ci plus large que le 3e ; il en résulte que les bandes ventrale et dorsale qui sont dépourvues de soies, vont en s'élargissant d'avant en arrière (fig. 1). Cet élargissement est bien plus marqué pour la bande ventrale que pour la dorsale.

Dans chaque faisceau les soies augmentent de longueur et d'épaisseur à mesure qu'on se rapproche du dos ; elles sont au nombre de 10 à 15, et même plus, visibles à l'œil nu ; les soies les plus fortes sont donc placées dorsalement dans les six faisceaux ; comme ces soies servent de points d'appui dans les mouvements de l'animal, l'ensemble de ces dispositions me semble indiquer que c'est sous la vase et non pas à sa surface, que le Sternaspis doit cheminer habituellement à l'état naturel, c'est-à-dire quand il ne se trouve pas réduit à une faible couche boueuse placée au fond d'un cristallisoir, comme cela avait lieu dans mes observations.

A partir du quatrième dissépiment, les anneaux (5e, 6e et 7e) deviennent moins larges d'avant en arrière ; en même temps leur diamètre transversal diminue, de sorte que le corps offre ici un très notable rétrécissement. A la limite postérieure du 7e anneau et sur la face ventrale, on voit deux appendices légèrement coniques (*A. S.*, fig. 1) ; ce sont les appendices externes des organes sexuels ; ils servent à pondre les œufs ou à excréter le sperme ; ils sont marqués d'anneaux comme le corps lui-même dont ils possèdent la teinte grisâtre.

ARTICLE N° 5.

Les sept premiers segments constituent la portion rétractile du corps ; elle offre une couleur plus blanche, moins foncée que la portion postérieure. Viennent ensuite huit anneaux avec dissépiments interrompus sur les faces dorsale et ventrale ; leur diamètre va en augmentant d'avant en arrière. Le huitième anneau confine au bouclier qui recouvre la région postérieure de la face ventrale du corps, tandis que la face dorsale montre d'abord quelques anneaux incomplets (4 à 7), puis se termine en arrière par deux paquets touffus de filaments rougeâtres, ce sont les branchies (fig. 1, 3, 16, *F. B.*) insérées sur deux plaques perforées (fig. 3, *P.P.*) ; les plaques sont un peu obliques de dehors en dedans et d'arrière en avant ; dans l'angle obtus qu'elles forment ainsi entre elles, se trouve placé l'anus que les branchies cachent ordinairement d'une façon complète. La portion postérieure non rétractile du corps porte sur les lignes dorsale et ventrale, deux bandes assez larges (fig. 1) caractérisées par l'absence de dissépiments ; ces bandes ne s'étendent pas à la portion antérieure rétractile du corps.

Comme le dit Vejdovsky, le corps semble donc se composer de 19 à 20 segments, ou 22 chez les plus grands sujets ; savoir 7 pour la région rétractile, 8 pour la région moyenne, des appendices sexuels au bouclier, et 4 à 7 pour la région du bouclier. Mais il faut remarquer que le bouclier est garni sur tout son pourtour, sauf au milieu de son bord antérieur, de faisceaux de soies, et il semble assez plausible de considérer ces faisceaux comme indiquant le nombre des anneaux qui ont, par leur fusion, constitué la partie postérieure de l'animal ; ces faisceaux sont au nombre de 17 (fig. 1, pl. 18, et fig. 31, pl. 21) de chaque côté ; seulement l'un d'eux, le premier, me paraît devoir être attribué au 15e segment qui confine postérieurement au bouclier et qui ne possède pas, comme les segments 8-14, des soies rudimentaires. Le premier faisceau est du reste moins développé que les subséquents et semble presque intermédiaire, par ses dimensions, entre ceux-ci et les faisceaux rudimentaires. La région du bouclier serait donc formée par la coalescence de 16 segments, ce qui joint aux

15 segments complets antérieurs, restés distincts, ferait 31. Cette manière de voir se trouve corroborée par la disposition de la partie postérieure du tronc nerveux évidemment constituée par la fusion de plusieurs ganglions.

Outre les sillons marquant la place des dissépiments, le Sternaspis présente encore sur toute la région postérieure de son corps, sauf sur les deux bandes médianes, des stries longitudinales irrégulières; ces stries deviennent très apparentes chez les animaux conservés dans l'alcool. C'est à cette particularité que se rapporte la description de Malmgren qui a cru devoir faire une espèce particulière (*Sternaspis assimilis* Malmgren) pour des individus conservés dans l'alcool et provenant de l'île de Ré près de la Rochelle (1).

Le bouclier se distingue par sa couleur d'un brun foncé ; il est recourbé sur ses côtés et un peu proéminent par son bord postérieur; nous y reviendrons plus loin.

## TÉGUMENTS

Tout le corps du Sternaspis est couvert de poils ou cirrhes serrés (*Ci*, fig. 10, pl. 18, fig. 28, pl. 21), implantés sur une cuticule fibreuse et épaisse (*C.*, fig. 6, *Cu*, fig. 10, pl. 18, *Cu*, fig. 29 et 30, pl. 21), au-dessous de laquelle on rencontre une couche ectodermique ou hypodermique (*Hy*, fig. 6 et 10, pl. 18, fig. 29 et 30, pl. 21), reliée à son tour aux muscles.

L'hypoderme n'est pas partout également distinct ; la région des branchies et celle des soies antérieures se prêtent le mieux à son étude, parce que ses cellules y sont notablement plus hautes et mieux limitées. Néanmoins avec de l'attention et en employant de forts grossissements, on retrouve partout les indices de cette couche ectodermique, car on réussit au moins à distinguer les noyaux de ses cellules. Celles-ci sont placées sur un seul rang et serrées étroitement les unes contre les autres avec noyau ordinairement bien net ; souvent il est tout à fait impossible de distinguer leurs limites de séparation ; mais

(1) Malmgren, *loc. cit.*

fréquemment aussi leurs faces de contact paraissent épaissies, après l'action des réactifs, et simulent alors des tractus conjonctifs traversant l'hypoderme. Celui-ci donne passage à des fibrilles très ténues (*F. n.* fig. 10, pl. 18, et fig. 30, pl. 21) dont chacune se rend à travers la cuticule dans un des cirrhes, à l'extrémité duquel la fibrille se termine souvent par un léger renflement; leur parcours à travers la cuticule est ordinairement plus ou moins ondulé.

C'est surtout après traitement par le chlorure d'or d'après la méthode Ranvier (jus de citron, chlorure d'or, acide acétique, alcool), que l'on voit bien ces fibrilles; elles prennent en effet par ce réactif une coloration violet foncé qui leur est commune avec l'hypoderme, mais qui les différencie de la façon la plus nette de la cuticule et des cirrhes que le chlorure d'or n'atteint pas ou ne colore que très faiblement.

Vejdovsky considère ces fibrilles comme des capillaires conduisant le sang dans les cirrhes, auxquels il attribue un rôle respiratoire. Mais la figure (1) qu'il donne à l'appui de cette opinion est évidemment schématique. Comment le sang circulerait-il dans des capillaires aussi étroits et aussi longs, se terminant en cul-de-sac dans des organes (cirrhes) qui ne sont qu'une dépendance de la cuticule et qui manquent de tout élément musculaire? Nous verrons plus loin que les nerfs périphériques traversent la musculature du corps pour s'étaler sur l'hypoderme, c'est-à-dire que ces nerfs se perdent dans le tissu conjonctif reliant cet hypoderme à la musculature; comme d'un autre côté, malgré son épaisse cuticule, le Sternaspis n'est certainement pas dépourvu de sensibilité, je ne crois pas me tromper en considérant ces filaments comme étant des terminaisons nerveuses, quoique n'ayant pas réussi, je l'avoue, à saisir leurs relations directes avec les nerfs. En tout cas cette opinion me paraît au moins aussi probable que celle de Vejdovsky.

La cuticule est fortement striée aussi bien sur les coupes

(1) Vejdovsky, *loc. cit.*, fig. 2, pl. VI.

longitudinales que sur les coupes transversales. Les stries sont parallèles à la surface extérieure et ordinairement ondulées ; elles indiquent une structure stratifiée. Après une très longue macération dans le bichromate de potasse, j'ai pu dissocier la cuticule en minces fibrilles entrecroisées à angle droit.

Cette couche fibreuse est notablement moins épaisse dans la région antérieure du corps où elle devient même un peu translucide. C'est par la teinture de cochenille que j'ai le mieux réussi à la colorer.

Le bouclier, qui n'est qu'une différenciation de la cuticule (fig. 1, pl. 18 et fig. 31, pl. 21) mesure à peu près 10 millimètres de largeur sur 5 millimètres de longueur; il est brun foncé, résistant, assez épais, et possède la forme d'un rectangle à angles arrondis et à petits côtés (bords latéraux) convexes. Son bord postérieur présente, en son milieu un petit angle rentrant qui correspond à un sillon profond, divisant tout le bouclier en deux parties symétriques. Chaque moitié de ce bord postérieur est convexe en dehors et porte sept faisceaux de soies. Le bord antérieur du bouclier présente une large et profonde échancrure : du sommet de l'angle rentrant ainsi formé, partent quatre côtes saillantes qui vont vers les angles du rectangle et en dessinent à peu près les diagonales; de ce même sommet partent encore plusieurs autres côtes, moins fortement marquées, qui se dirigent en rayonnant vers les faisceaux de soies. Le bouclier, qui semble composé de huit secteurs triangulaires très inégaux, porte encore des lignes parallèles aux côtés du rectangle et indiquant les zones d'accroissement. Il n'est pas plan, mais ses bords sont recourbés à droite et à gauche vers le dos. Les soies postérieures ne s'insèrent pas exactement sur ses bords dont elles sont séparées par une mince bordure de cuticule.

Quant aux cirrhes, ils varient quelque peu en longueur, ils atteignent leur plus grande dimension dans la région postérieure du corps où ils sont implantés en grand nombre sur les plaques criblées, entre les branchies. La surface des cirrhes est entièrement couverte de petites bosselures (Ci., fig. 30,

pl. 21), ils retiennent facilement sur la peau la vase ou d'autres corps étrangers, de sorte que souvent la cuticule semble recouverte d'une couche continue et sans structure. La peau du Sternaspis est imprégnée de carbonate de chaux et les animaux placés dans l'acide chromique ou picrique ne tardent pas à se recouvrir d'une foule de bulles gazeuses. Je n'ai jamais rencontré dans l'hypoderme des glandes unicellulaires qui sont cependant si fréquentes chez d'autres Chétopodes ou chez les Géphyriens.

### MUSCLES.

Au-dessous de l'hypoderme sont placés les muscles; ils lui sont reliés par un tissu conjonctif qu'il est bien difficile de voir distinctement, mais dont on aperçoit des traces aux endroits où les muscles ont été détachés de l'hypoderme, sous forme de fines fibres, quelquefois assez longues (*F. c.*, fig. 10, pl. 18), que l'on peut surtout reconnaître dans la région des plaques perforées; elles sont bien distinctes des filaments nerveux (*F. n.*) mentionnés plus haut. La musculature se compose d'une couche extérieure de fibres transversales (*M. t.*) et d'une couche intérieure de fibres longitudinales (*M. l.*); la première se trouve partout interrompue par les dissépiments, de plus elle manque sur deux champs longitudinaux (*M. l. v.* et *M. l. d.*, fig. 17, pl. 20), l'un ventral et l'autre dorsal, qui correspondent aux bandes déjà signalées de la cuticule et qui ne sont occupées que par les muscles longitudinaux. Ceux-ci s'insèrent sur les dissépiments (fig. 10, pl. 18), et forment comme un pont entre les limites antérieures et postérieures de chaque anneau. En arrière ils s'implantent tout autour et sur les bords du bouclier. Les muscles longitudinaux prennent un développement plus grand le long des bandes ventrale et dorsale où les muscles transversaux manquent; c'est surtout dans la première de ces régions (*M. l. v.*) qu'ils deviennent puissants pour constituer les rétracteurs de toute la partie antérieure du corps. Les fibres qui composent ces rétracteurs, ne s'insèrent plus sur les dissépiments; elles sont bien plus longues que les fibres longitudi-

nales des régions latérales du corps ; elles partent en arrière de la face antérieure du bouclier et constituent de chaque côté du tronc nerveux un épais faisceau ou cordon ; celui-ci se divise en avant en plusieurs branches qui, divergeant en éventail, vont s'implanter sur la crête interne des trois faisceaux de soies antérieures (*M*, *M'*, *M''*, fig. 16, pl. 19). Une autre portion de ces fibres forme une anse au-dessus de la bouche (*M'*, fig. 35, pl. 22), une deuxième anse au-dessus du lobe céphalique *M d°*), et les muscles ainsi constitués sont évidemment destinés à ramener en arrière le cerveau au moment de la rétraction du corps. Les fibres composant les deux cordons longitudinaux ventraux (*M. l. v.*, fig. 17, pl. 20.) ne sont pas toutes de même longueur ; une partie d'entre elles seulement atteint le bouclier, les autres s'insèrent sur le champ ventral depuis le bouclier jusqu'au septième anneau.

Les fibres longitudinales dorsales (*M. l. d.*, fig. 17, pl. 20) constituent un faisceau moins puissant et atténué d'arrière en avant, tandis que les rétracteurs ventraux sont au contraire plus développés dans la région antérieure du corps ; il n'est en contact direct avec l'hypoderme que dans la région postérieure ; jusqu'au septième anneau, il en est séparé par des fibres transversales ; il se continue jusque sur le pharynx. Ces muscles dorsaux ne semblent jouer qu'un rôle secondaire dans la rétraction ; par contre, les cinquième, quatrième et troisième dissépiments portent sur la face dorsale des proéminences de la cuticule en forme de languette, d'où partent des muscles pairs qui vont s'attacher à droite et à gauche, sur la crête interne des troisième, deuxième et premier faisceaux de soies antérieures (*M' M'' M'''*, fig. 17, pl. 20). Ces muscles me semblent déterminer le changement de direction des soies au moment de la rétraction, en ramenant en arrière et en haut l'extrémité interne des soies, ils forcent à se diriger en avant la pointe externe ; ce mouvement facilite évidemment l'invagination des soies et par conséquent celle de toute la partie antérieure du corps.

Pour en finir avec les muscles des soies antérieures, je dois encore mentionner le cordon musculaire qui, partant de la

crête interne de la troisième rangée, relie celle-ci à la crête de la deuxième, puis à celle de la première (*M. s.*, fig. 16, pl. 19), d'où il va s'étaler autour du pharynx (*M. ph.*). La contraction de ces muscles, en rapprochant leurs bases antérieures, fait diverger les pointes externes des soies qui peuvent ainsi servir de points d'appui à la partie antérieure du corps pour attirer à elle la partie postérieure, ce qui détermine la progression de l'animal. Enfin il y a encore des muscles qui partent sur la ligne médiane dorsale du premier et deuxième dissépiment pour s'insérer sur le lobe céphalique et sur la région antéro-supérieure du pharynx. Ils contribuent à maintenir ces organes dans les mouvements brusques du ver.

Les fibres de ces différents muscles sont généralement très longues et dépourvues de noyau. Il n'en est pas de même d'autres fibres musculaires dont nous aurons à parler plus loin.

## SOIES.

Les soies doivent évidemment être décrites avec les téguments, on peut les diviser en trois groupes :

*a*. Les trois rangées de soies antérieures dont nous avons parlé plus haut ;

*b*. Les sept paires de faisceaux rudimentaires placés sur la face centrale des anneaux 8-14 (*S. r.*, fig. 17, pl. 20) à droite et à gauche des rétracteurs ; elles ne paraissent pas au dehors et semblent avoir été frappées d'un arrêt de développement ;

*c*. Dix faisceaux de soies garnissant de chaque côté les bords antérieur et latéral du bouclier, six faisceaux sur chaque moitié du bord postérieur et un petit faisceau situé sur chaque angle postérieur du même bouclier.

1° Les soies antérieures constituent trois anneaux ou plus exactement six demi-cercles (fig. 1 et 3, pl. 18, fig. 16, pl. 19, fig. 17, pl. 20) ; elles ont leur extrémité libre recourbée en bas (fig. 4, pl. 18), leurs bases internes sont un peu convergentes (fig. 17) et réunies par une gaine assez épaisse de tissu conjonctif. Celle-ci, développée à la base de la soie, s'atténue

en avant et n'atteint pas tout à fait la cuticule. On distingue dans cette gaine quelques noyaux et de nombreuses fibrilles (*G. C.*; fig. 6, pl. 18) reliant le follicule de la soie à une couche extérieure sur laquelle viennent s'attacher les muscles (*M*) dont nous avons parlé plus haut. Ces soies traversent la cuticule qui se prolonge un peu sur elles, mais ne se meuvent pas dans cette cuticule comme dans un fourreau ; elles y sont, au contraire, solidement fixées. J'ai déjà dit que ces faisceaux commencent à leur extrémité ventrale par des soies très faibles invisibles à l'œil nu, mais perforant néanmoins la cuticule ; puis les soies deviennent de plus en plus épaisses et longues et la dernière soie dorsale est la plus forte de toutes. Si j'insiste de nouveau sur ce point, c'est d'abord que Vejdovsky dit et répète tout le contraire (1), quand il suffit d'un coup d'œil jeté sur un Sternaspis pour s'assurer de l'inexactitude de son assertion, et quand une des figures même du professeur de Prague dément son texte (2) ; en second lieu, cette disposition a de l'importance au point de vue du développement. Ce sont, en effet, les soies ventrales, les plus petites, qui sont les plus anciennes ; elles sont de couleur plus foncée, plus fortement striées que les dorsales ; enfin les plus faibles d'entre elles s'atténuent insensiblement vers la base. Les soies dorsales, au contraire, sont cylindriques et les plus fortes, c'est-à-dire les plus rapprochées de la ligne médiane dorsale, et sont même atténuées en cône vers leur pointe extérieure (*B*, fig. 6, pl. 18). Après la dernière d'entre elles on peut voir ordinairement une soie en voie de développement (*A*) et déjà plus épaisse que la précédente (*B*). Chacune de ces formations est engendrée par une cellule unique qui acquiert des dimensions plus grandes pour chaque soie nouvelle. Il est facile de s'en rendre compte sans coupes, en isolant un de ces faisceaux soit sur un animal frais, soit sur un ver conservé dans l'acide chromique. On colore par le carmin au borax et

(1) Vejdovsky, *loc. cit.*, p. 9.
(2) Vejdovsky, pl. I, fig. 1.

après avoir lavé d'abord avec de l'alcool à 70 degrés légèrement acidulé par l'acide chlorhydrique, puis avec de l'alcool à 90 degrés, on examine dans la créosote ou l'essence de girofle. On voit alors que chaque soie est entourée d'une gaine propre ou follicule, formée (*F*, fig. 6) de cellules d'autant plus serrées que l'on se rapproche davantage de la base de la soie, près de laquelle ces cellules sont notablement plus hautes, de sorte que le follicule y paraît renflé. La base des soies récentes est occupée par une cellule unique, géante, qui se voit encore bien plus distinctement sur les soies en formation (*C. g.*). Elle possède un protoplasma d'apparence granuleuse et un gros noyau avec nucléole très distinct ; dans les ébauches elle peut même déborder quelque peu sur le pourtour de la soie. Sur la face dorsale de l'ébauche on aperçoit quelquefois de petits sacs formés par un refoulement du follicule (*E. s.*, fig. 6) et montrant déjà une cellule basilaire plus développée que les autres, sans que l'on puisse encore distinguer le rudiment de la soie elle-même. Le sac et la cellule se développent et celle-ci forme une soie très mince, mais augmentant, rapidement d'abord, puis lentement, de dimension ; par conséquent elle est atténuée en cône vers son extrémité libre où elle se termine en pointe brusque. La cellule cessant de croître, la soie prend une forme cylindrique, puis la cellule dégénère et n'engendre plus qu'un organe de plus en plus réduit ; la soie devient donc conique vers sa base. Dans cette dernière phase la cellule génératrice perd évidemment sa place prédominante, les cellules voisines du follicule empiètent sur elle et on comprend qu'alors celui-ci puisse présenter l'aspect de la figure 7, planche 18, qui est dessinée sur la soie la plus rapprochée de la ligne ventrale d'un des faisceaux antérieurs (grossissement cinq à six fois plus fort que pour la figure 6) ; ici on ne distingue plus de cellules géantes, mais la base du follicule est formée de plusieurs cellules d'égale importance ; à ce stade sans doute le développement de la soie se trouve complètement arrêté. Dans les follicules, les noyaux sont plus nombreux et plus rapprochés sur les soies jeunes que sur les anciennes, de sorte qu'on

peut même juger de l'âge d'une soie d'après la disposition de ces noyaux.

En même temps que la soie se développe, sa pointe atteint, puis perfore la cuticule et sa base recule de plus en plus dans l'intérieur du corps jusqu'à atteindre la base de la soie précédente qu'elle arrive même à dépasser quelque peu. Ces bases finissent souvent par chevaucher les unes sur les autres comme cela est indiqué figure 17, planche 20. En même temps que la base de la soie s'enfonce ainsi dans l'intérieur du corps, elle se trouve enveloppée par un tissu conjonctif qui semble formé d'abord de cellules très petites et délicates, et qui finit par constituer une gaine se continuant avec celles des déformations précédentes en un tout unique : c'est la gaine commune décrite plus haut et servant à l'insertion des muscles.

L'explication précédente me paraît la plus plausible d'après mes observations, cependant il ne serait pas impossible que la cellule géante dégénérât plus vite et qu'elle fût suppléée partiellement, pour la génération de la soie, par les cellules voisines du follicule (?) qui n'atteindraient jamais une activité aussi grande que la première, d'où la réduction progressive de la soie.

Le follicule n'est qu'un refoulement, une continuation de l'hypoderme (*Hy.*, fig. 6), les soies elles-mêmes ne sont donc qu'une portion différenciée de la cuticule. L'ensemble d'un faisceau peut être comparé à une soie unique à laquelle succéderaient de nombreuses soies de remplacement, les anciennes formations étant longtemps persistantes.

2° Je serai très bref sur les soies rudimentaires dont sont pourvus les segments 8-14 (*S. r.*, fig. 17, pl. 20). Elles ne traversent pas la cuticule et ne paraissent donc pas au dehors. Je n'ai pas cherché à reconnaître leur mode de formation. Ces soies sont évidemment frappées de bonne heure d'un arrêt de développement; d'après ce qui précède, leur genèse ne pourra donc sans doute être étudiée avec succès que chez des Sternaspis très jeunes. Les recherches, assez difficiles dans ces conditions, m'ont semblé superflues, quand j'eus reconnu que

le mode de formation des soies postérieures est tout à fait conforme à celui des soies antérieures.

3° Les faisceaux postérieurs présentent deux espèces de soies (fig. 5, pl. 18); les unes plus fortes et pennées, d'autres plus minces et lisses; ces dernières sont beaucoup plus longues. En examinant au microscope la partie interne d'un faisceau entier (fig. 8, pl. 18), on reconnaît qu'il est formé de soies alternativement plus fortes et plus faibles, quoique la différence ne soit pas très accentuée. Les faisceaux ressemblent essentiellement à ceux de la partie antérieure du corps, les soies sont seulement beaucoup moins épaisses et la gaine conjonctive moins développée, quoique présentant aussi de nombreuses fibres qui se dirigent encore ici en rayonnant de la base de la soie vers la couche extérieure de la gaine. Les muscles qui s'insèrent sur celle-ci sont à leur tour moins puissants. Ils s'insèrent sur le dos du renflement nerveux dont nous parlerons plus tard (*M. s. p.*, fig. 16, pl. 19, *M* et *M'*, fig. 36 et 41, pl. 22). Ces soies postérieures ne jouent pas un rôle actif comme les soies antérieures, elles ne se meuvent point. Je ne leur vois d'autre utilité que d'empêcher avec le bouclier les branchies de s'enfoncer dans la vase, quand le Sternaspis rampe sur le ventre, ou d'agrandir le toit protecteur constitué aux branchies par ce même bouclier, quand l'animal est couché sur le dos. Les soies les plus anciennes sont encore ici les plus réduites (*a*, *b*, *c*, fig. 8). Elles sont plus striées, plus fortement colorées, enfin elles s'atténuent en pointe postérieurement, au contraire des soies rudimentaires (fig. 9, pl. 18), qui sont légèrement coniques en avant. Ici encore la formation a lieu aux dépens d'une seule cellule relativement géante (*C. g.*, fig. 9) quoique beaucoup moins volumineuse que dans les soies antérieures. Ici encore cette cellule dégénère avec l'âge et devient méconnaissable sur les soies anciennes.

Les faisceaux qui garnissent le bouclier, très courts sur sa face antérieure, deviennent de plus en plus longs en allant d'avant en arrière. Ce sont les soies du faisceau latéral, placé le plus près de l'angle postérieur, qui atteignent la plus grande

longueur ; celles des bords postérieurs sont de nouveau fort courtes (fig. 31, pl. 21).

---

Beaucoup d'auteurs se sont occupés ces dernières années du mode de formation des soies. Je ne parlerai ici que des plus importants travaux relatifs aux Chétopodes et aux Géphyriens.

Leydig (1) a décrit, il y a longtemps déjà, chez un Annélide, le *Phreoryctes Menkeanus*, les soies comme une formation hypodermique, analogue à la cuticule; il a observé aussi leur production par une cellule unique.

Voici ce que dit M. de Quatrefages (2) sur le même sujet : « Le mode de développement des soies est toujours le même et ressemble à celui que j'ai fait connaître chez les Chlorémiens. Au fond de la crypte d'où elles sortent, se trouve une masse granuleuse qui n'est autre que l'organe producteur des soies. Quand une de celles-ci doit se développer, il se forme un petit mamelon, d'abord irrégulier, mais dont l'extrémité..... etc. »

Il semble, d'après cela, que dans les soies étudiées par M. de Quatrefages, il y avait aussi une cellule basilaire unique.

Claparède, dans ses *Recherches sur la structure des Annélides sédentaires*, examine leur développement chez les Térébelles : « Le tissu du tore est formé par une couche hypodermique assez épaisse, à base finement striée et semée d'une foule de petits nucléus. La première apparition des plaques onciales a lieu sous la forme de petits capuchons coniques, placés chacun sur un nucléus qui paraît un peu plus grand que ses voisins. Ce capuchon représente la pointe du rostre et paraît donc sécrété par une seule cellule..... Les plaques

(1) Fr. Leydig, *Ueber Phreoryctes Menkeanus dans Archiv für Microskopische Anatomie*, 1865, t. I, H. 2 et 3, p. 256, pl. XVII, fig. 11.

(2) Quatrefages, *Histoire naturelle des Annelés marins et d'eau douce*, dans *Suites à Buffon*. Paris, 1865, t. I, p. 24.

onciales sont donc bien, comme on l'admet généralement, *une production de l'hypoderme.* » (Pages 65, 66, pl. X, fig. 2, 3, 4, Genève, 1873.)

Cette description concorde assez bien avec mes observations sur le Sternaspis; ce qu'il y a d'essentiel à en retenir, c'est que chez le *Terebella flexuosa* ces soies (plaques onciales) sont une dépendance de l'hypoderme et se forment, à l'origine au moins, aux dépens d'une seule cellule.

M. Perrier s'est occupé du même sujet chez les Oligochètes (1) : « Chez les Naïs, aux dépens d'une même masse de protoplasma granuleux, se forment des sphérules qui sont les premiers indices, non seulement des matrices des soies, mais encore des muscles destinés à les mouvoir. Ces masses, d'abord identiques ou à peu près, se différencient de plus en plus. Les unes s'allongent graduellement en fuseau, ce seront plus tard les fibres musculaires; les autres se gonflent en demeurant sphériques.

» Bientôt un noyau brillant, très réfringent, apparaît à leur centre, puis un autre se forme à côté. Ce ne sont pas autre chose que les pointes du crochet double de chaque soie bifurquée. La hampe de la soie ne se forme qu'après, de sorte que celle-ci apparaît d'abord par son extrémité périphérique, qui ne se modifie plus et grandit par son extrémité interne. *Dans tous les cas, il semble qu'elle se forme aux dépens d'une cellule unique;* tout au moins est-il impossible de décomposer en éléments plus simples la masse protoplasmique au sein de laquelle apparaissent les premiers rudiments des crochets.

» Chez les Lombrics et les *Perichaeta*, les choses se passent autrement. Les plus jeunes matrices de soies étaient composées de cinq grosses cellules, irrégulièrement triangulaires, pourvues d'une épaisse membrane d'enveloppe, d'un noyau très réfringent, nucléolé et entouré d'une masse granuleuse. Ces cellules, en s'accolant, forment un follicule à l'intérieur

(1) E. Perrier, *Recherches pour servir à l'histoire des Lombriciens terrestres*, dans *Nouvelles Archives du Muséum*, t. VIII, p. 150, 1872.

duquel se voit, chez le Lombric, une lame transparente en triangle isocèle, homogène et incolore. *L'une des cellules recouvre comme un chaperon la base du triangle, et des stries granuleuses partant de son noyau se dirigent vers cette base. J'ignore si quelque chose d'analogue se retrouve sur les autres cellules, je ne l'ai point observé.* »

Ces citations et les figures que M. Perrier donne à l'appui (*loc. cit.*, pl. I, fig. 1, 3) montrent que, chez les Oligochètes aussi, la cellule basilaire du follicule joue un rôle prédominant dans la formation de la soie.

Ces résultats se trouvent encore confirmés dans un travail ultérieur du même auteur (1), on y lit en effet à la page 347 : « Des stries brillantes semblent même se diriger du noyau de la cellule apicale vers la soie, comme si la matière chitineuse unissait encore celle-ci au noyau lui-même, ce qui mériterait d'être soigneusement étudié. »

Un peu plus loin (p. 398), M. Perrier, examinant le développement des soies chez l'*Urocheta*, dit : « Nos recherches nous ont montré que les choses se passaient exactement comme chez les Lombrics ordinaires. Il existe également ici un follicule sécréteur des soies composé de cellules distinctes, *dont une occupe la base de la soie et les autres ses parties latérales.* »

Enfin M. Perrier démontre encore l'inexactitude d'une théorie de Claparède faisant naître les soies aux dépens des capillaires sanguins.

Hatschek (2) émet une opinion toute différente sur le mode de formation des soies; il les considère comme des produits mésodermiques, comme un squelette interne chez les Annélides. Dans un mémoire plus récent (3), il étend la même ma-

(1) E. Perrier, *Organisation des Lombriciens terrestres*, dans *Archives de Zoologie expérimentale*, t. III, n° 3, 1874.

(2) Hatschek, *Studien über Entwicklungsgeschichte der Anneliden*, dans *Arbeiten aus den Zoologischen Institute Wien*, 1878, H. 3, p. 298.

(3) Hatschek, *Ueber Entwicklungsgeschichte von Echiurus*, dans *Arb. aus d. z. Inst. Wien*, 1880, p. 55, 59, 60.

nière de voir à l'Echiure chez lequel il figure deux cellules géantes à la base de la soie.

Pour Semper (1) aussi les soies sont des productions mésodermiques ; par contre, Hatschek se trouve pour l'Echiure en contradiction formelle avec Spengel (2). Le savant professeur de Göttingen, dans une étude très minutieuse sur l'*Echiurus Pallasii*, décrit la formation des soies d'une façon complètement analogue à ce que j'ai observé chez le Sternaspis. Ici aussi la soie est entourée d'un follicule renflé à sa base où les cellules qui le composent deviennent plus hautes ; ici aussi toute la base de la soie est occupée par une cellule géante à laquelle seule elle doit sa production ; ce sont les dimensions de cette cellule génératrice qui déterminent celles de la soie, laquelle est d'abord conique pour devenir ensuite cylindrique. Seulement chez l'Echiure, la soie n'est pas aussi longtemps persistante ; une cellule de remplacement ne tarde pas à se développer à ses côtés et à usurper sa place ; l'ancienne soie tombe alors. Au contraire, nous avons vu plus haut que, chez le Sternaspis, les soies nouvelles (ou de remplacement) percent la cuticule à côté de l'ancienne, et non à la même place, et celle-ci étant persistante, il finit par se former un faisceau de soies d'autant plus épaisses qu'elles sont plus récentes. Les follicules des soies de remplacement de l'Echiure prennent aussi naissance tout à fait de la même manière que les follicules des soies nouvelles chez le Sternaspis. En un mot, l'analogie est aussi complète que possible.

Vejdovsky (3) parle longuement des soies et de leur mode de formation ; mais je suis obligé de constater ici plusieurs erreurs et contradictions. Citons. J'ai déjà fait remarquer que dans les faisceaux antérieurs Vejdovsky place constamment sur le dos les soies les plus épaisses et les plus longues, quand

(1) Semper, *Verwandschaftsbeziehungen der gegliederten Thiere*, dans *Arb. d. Zool. Inst. Würtzburg*, Bot. II.

(2) Spengel, *Beiträge zur Kentniss der Gephyren. Zeitschr. f. w. Zool.*, t. XXXIV, H. 3, p. 478-483, pl. XXIV, fig. 8-15.

(3) Vejdovsky, *loc. cit.*, p. 9-16, pl. II, fig. 1-14.

il suffit d'examiner l'animal à l'œil nu pour s'assurer que c'est exactement le contraire.

Page 10 : « L'épaisse *portion basilaire* de la soie est entourée par une couche cellulaire ; les *nombreux éléments* de celle-ci donnent naissance à des prolongements rayonnants qui se bifurquent plusieurs fois et se mettent en relation avec la membrane péritonéale pourvue de noyaux, c'est-à-dire avec la gaine extérieure de la soie. En décrivant le développement des soies, nous verrons que la *portion basilaire conjonctive* de la gaine interne ne correspond pas *au follicule ectodermique primitif*, mais *appartient* certainement *aux formations mésodermiques*. *La soie se trouve dans la plus étroite connexion avec cette portion basilaire conjonctive* ; je n'ai jamais réussi à l'isoler de ce sac, et je ne puis pas davantage décider si les soies antérieures sont remplacées par des soies nouvelles. »

Ici évidemment Vejdovsky admet plusieurs cellules génératrices à la base de la soie, et, sans se prononcer d'une façon bien nette, il incline visiblement vers l'opinion de Hatschek, pour lequel les soies sont des formations mésodermiques.

Page 11 : Il s'agit des faisceaux postérieurs qui contiendraient trois espèces de soies, les deux mentionnées plus haut (pennées et lisses), puis une troisième : « Dans chaque faisceau on trouve enfin çà et là des soies courtes, pointues et faciles à distinguer par leur coloration brune, elles correspondent aux soies rudimentaires. » Il s'agit ici évidemment des soies les plus anciennes et les plus ténues de chacun de ces faisceaux.

P. 12. A propos de la formation des soies antérieures : « Chaque soie isolément n'est pas remplacée. De nouvelles soies se forment aux deux extrémités de chaque demi-cercle (faisceau) antérieur. Les soies nouvelles du côté ventral ressemblent à leurs voisines, mais sont plus fortes. Les soies nouvelles dorsales sont au contraire plus petites que celles précédemment formées et sont les plus petites de toutes dans la demi-couronne. »

En dehors de l'erreur de retournement du faisceau déjà mentionné, Vejdovsky se trompe évidemment ici en admettant

que de nouvelles soies se forment aux deux extrémités du faisceau et cela par deux processus notablement différents. En réalité le faisceau ne s'accroît que par un seul côté, par le côté dorsal, où il se développe des soies de plus en plus fortes.

Vejdovsky dit ensuite que le follicule est formé directement par l'hypoderme qui s'invaginerait dans la portion où il touche à la cuticule. Tout follicule nouveau se forme au contraire sur la face dorsale d'un follicule plus ancien.

Plus loin, toujours page 12 : « La base de la soie est en relation avec une des cellules basilaires du follicule ; mais cette cellule ne diffère des autres ni par sa forme, ni par ses dimensions. » — Je me borne à renvoyer le lecteur à ma figure 6 qui n'est pas schématique.

Page 13. « A la base de la soie en voie de formation (Vejdovsky pl. II, fig. 1), on aperçoit trois grands noyaux sur lesquels s'applique l'extrémité de la soie *qui doit sans doute sa naissance aux trois cellules* correspondant à ces noyaux. Le protoplasma et les parois des cellules basilaires du follicule sont déjà absorbés par la soie, de sorte qu'il ne reste que le gros noyau central et les deux noyaux latéraux plus petits.

» Le follicule prend naissance évidemment aux dépens de l'ectoderme, mais la formation ultérieure et l'accroissement de la soie sont aussi dus en partie au mésoderme.... Il n'y a pas de limites nettes entre les cellules basilaires de la soie et le tissu conjonctif mésodermique.

» A un stade plus avancé (pl. II, fig. 3) les trois grandes cellules basilaires du follicule sont complètement absorbées. Plus tard la base de la soie semble pénétrer dans le tissu conjonctif. »

Après tout cela on ne s'attend guère évidemment à la conclusion suivante de Vejdovsky (p. 15) : « Cependant, d'après l'expérience que j'ai acquise jusqu'à présent en étudiant le développement des soies chez les Polychètes et les Oligochètes, je penche pour l'opinion que chaque soie ne se forme qu'aux dépens d'une seule cellule. Les deux noyaux plus

grands mentionnés plus haut sur les côtés de la cellule basilaire, seraient alors les restes d'une résorption. »

Toute cette description n'est ni très claire, ni très logique ; je suis convaincu que chez le Sternaspis, Vejdovsky n'a pas vu réellement le développement des soies; ses figures 3 et 6, pl. II, ressemblent aux coupes longitudinales un peu obliques dans lesquelles le rasoir n'a pas atteint la base de la cellule ; c'est cependant sur ces figures que Vejdovsky paraît s'appuyer pour prétendre que le mésoderme contribue à la formation de la soie qui ne serait cependant, malgré cela, engendrée que par une seule cellule. Il est évident au contraire que, chez le Sternaspis au moins, le mésoderme ne prend jamais aucune part à la production de la soie, et les plus anciennes de ces formations présentent encore un follicule complet.

Quant à la figure 1, pl. II, de Vejdovsky, représentant une soie en voie de développement avec trois gros noyaux basilaires dont deux latéraux un peu plus petits que le moyen, je ne puis me l'expliquer en aucune façon, ni d'après mes coupes, ni d'après mes observations sur les soies entières vues par transparence, et je la tiens pour inexacte.

En résumé, je dois répéter encore que les soies sont ici une production purement ectodermique et qu'elles sont engendrées chacune par une seule cellule. La généralité de ce mode de formation chez les Annélides me semble probable; si elle vient à être prouvée, il sera difficile de trouver, pour ce développement, un sujet de démonstration plus facile et plus évident que le Sternaspis (1).

(1) A l'impression j'ai eu connaissance d'un mémoire de Spengel sur l'*Oligmathus Bonelliæ* (*Eine schmarotzende Annelide*, dans *Mittheilungen aus der zool. Stat. zu Neapel*, B. III, H. 1 et 2). Spengel y revient encore sur la formation des soies qui dans l'*Oligmathus Bonelliæ* prennent aussi naissance aux dépens d'une cellule unique : « De même que chez les Géphyriens, le fond du follicule est occupé par une cellule unique de grandes dimensions qui se distingue par un gros noyau avec nucléole fortement réfringent.... Cette cellule semble être tout à fait résorbée dans les soies complètement développées.... On observe très bien ces dispositions sur les soies de *Halla*, *mais surtout sur celles de*

Avant de quitter les téguments et leurs dépendances, je dois encore m'expliquer en quelques mots sur le mode de production des mouvements de l'animal. En contractant simultanément les muscles transversaux de la partie moyenne et postérieure du corps, à partir de l'anneau 8, le Sternaspis exerce une pression sur le fluide de la cavité générale qui expulse alors la portion antérieure rétractile du corps (segment 1 à 7) et la projette en avant; celle-ci entraîne évidemment les viscères qui y sont attachés, ce que l'on peut constater *de visu*, car la cuticule étant peu épaisse dans cette région, on voit vaguement les organes intérieurs. La rétraction se fait brusquement et d'un seul coup, quand l'animal est touché ou inquiété; mais quand il marche, elle a lieu comme je l'ai déjà dit, en deux temps : d'abord il s'appuie sur ses soies antérieures qui sont dressées et divergentes, et attire ainsi en avant la partie postérieure du corps; en second lieu, celle-ci restant en place, il replie les soies et les fait rentrer avec toute la région antérieure, dans l'intérieur du corps. Puis les mêmes mouvements se répètent et l'animal chemine ainsi rapidement dans la vase. Les brusques mouvements d'une portion notable du corps me semblent expliquer quelques curieuses particularités anatomiques que nous allons rencontrer plus loin.

## TUBE DIGESTIF.

Le tube digestif commence par un petit mamelon extérieur (fig. 2, pl. 18) au milieu duquel se trouve placée la bouche ou plutôt l'origine d'un court canal (fig. 17, pl. 20) qui semble encore une dépendance des téguments. Vient ensuite le pharynx ou bulbe pharyngien, car il constitue une masse assez considérable, quoique de consistance très molle (*Ph. f.*, 16, 17 et 3). A l'extrémité diamétralement opposée à la bouche, ce bulbe se continue par un tube beaucoup plus étroit, l'œsophage ($i_1$, $i_2$, $i_3$, fig. 3 et 16), replié sur lui-même de façon à former deux cercles

*Sternaspis thalassemoides* Otto. » Je suis heureux de voir mes résultats déjà confirmés ici par l'éminent naturaliste de Göttingen.

successifs dont le deuxième, beaucoup plus grand, embrasse le premier. Dans cette partie l'œsophage est enchevêtré avec les lobes des organes segmentaires (*O. S.*, fig. 3). Vers son extrémité postérieure l'œsophage se renfle très légèrement, mais ce renflement que l'on peut appeler *gésier*, n'est visible que quand le tube digestif est vide; on ne l'aperçoit pas sur la figure qui le représente dans son état de plénitude. Immédiatement derrière ce gésier (*f*) le tube digestif forme une anse représentée entre $i_3$ et $i_4$, fig. 16, et change alors de direction. L'intestin cheminait de gauche à droite, en regardant l'animal par le dos ($i_2$ $i_3$, fig. 3); il va maintenant de droite à gauche ($i_4$, $i_5$ *ibidem*) il décrit ainsi trois tours de spire ($i_4$-$i_5$, $i_6$-$i_7$, $i_8$-$i_9$) dans lesquels il se trouve enroulé avec les organes sexuels; puis, formant une nouvelle anse ($i_{10}$), il se dirige tout d'un coup d'arrière en avant et se contourne de nouveau, de gauche à droite. La portion $i_4$ à $i_{10}$ est beaucoup plus large et constitue l'estomac. Après $i_{10}$ l'intestin récurrent se met à tourner de gauche à droite et forme encore deux cercles indiqués sur la fig. 16 ($i_{11}$, $i_{12}$); changeant alors une deuxième fois de direction, il chemine de nouveau en arrière en s'enroulant encore de droite à gauche; il décrit ainsi deux tours de spire $i_{13}$-$i_{14}$, $i_{15}$-$i_{16}$ (intestin postérieur); enfin il s'élargit considérablement pour constituer le rectum (*R*, *R*, fig. 16), et se termine à l'anus. Dans la première portion de l'intestin récurrent, vers *C*, il existe encore un léger renflement qui n'est également visible que sur l'intestin vide.

L'estomac et le rectum sont évidemment plus larges que les autres portions de l'intestin (abstraction faite du pharynx). Celles-ci, assez volumineuses quand elles sont remplies de vase, s'affaissent beaucoup et paraissent très réduites, quand elles sont vides; c'est pour cela que l'œsophage semble ordinairement plus étroit que tout le reste de l'intestin, car il se vide le premier et est généralement affaissé sur lui-même dans les animaux que l'on dissèque, parce qu'ils sont restés plus ou moins longtemps hors de la vase; en réalité il est tout à fait comparable aux intestins récurrent et postérieur.

Le pharynx, je l'ai déjà dit, est protactile comme une

trompe et semble jouer un rôle important dans la préhension des aliments; toute sa surface interne est garnie de forts bourrelets allant de la bouche à l'œsophage et remplissant presque entièrement sa cavité. Ces bourrelets s'anastomosent alternativement en avant et en arrière, de sorte que leur ensemble peut être considéré comme un bourrelet unique, allant alternativement d'avant en arrière et d'arrière en avant, et formant une anse chaque fois qu'il change de direction.

Le *pharynx* se compose d'une couche épithéliale puissante (fig. 23, pl. 21, *E.v.*) dans laquelle on ne distingue à première vue que des noyaux très nombreux et paraissant former plusieurs couches superposées ; avec de forts grossissements, on s'aperçoit qu'il est composé de cellules très minces, allongées, presque filiformes, qui n'ont en général qu'un noyau, mais comme ce noyau est placé à des hauteurs très différentes dans chacune d'elles, l'ensemble prend l'aspect d'un épithélium stratifié. C'est surtout sur les bourrelets que ces cellules sont étirées en longueur; dans les vallécules qui les séparent, elles sont plus larges et moins hautes. Leur plateau est garni de cils vibratiles gros et courts ; à l'intérieur elles confinent à de nombreuses fibres musculaires transversales (*M. t.*, fig. 23), munies pour la plupart de noyaux et prenant part à la formation des bourrelets. Un tissu conjonctif contenant des vaisseaux tellement nombreux que la face interne du pharynx en paraît ordinairement toute rouge, remplit l'intervalle entre ces muscles et les fibres longitudinales (*M. l.*) moins nombreuses et pourvues aussi de noyaux. Ces dernières fibres ne constituent qu'une couche unique appliquée sur le péritoine, elles ne prennent donc pas part à la formation des bourrelets. Le tout est recouvert par le péritoine (*P.*). Dans la cavité du pharynx on trouve un produit de sécrétion liquide qui se coagule dans les réactifs.

L'*œsophage* présente un épithélium (*E. v.*, fig. 24, pl. 21), également vibratile, mais à cellules moins hautes et plus larges que dans le pharynx. Ces cellules se groupent aussi quelquefois en petits bourrelets peu marqués ; une couche conjonctive est

appliquée à la face inférieure de ces cellules. Elle contient des fibres musculaires très rares, les unes longitudinales, les autres transversales ; ces dernières sont régulièrement espacées. L'enveloppe extérieure de l'œsophage est constituée par le péritoine ; entre ces deux dernières couches il existe un réseau de sinus sanguins extrêmement riches et formant dans certaines régions une gaine sanguine presque continue autour de l'œsophage. Le péritoine ne laisse pas reconnaître les limites de ses cellules : on y voit seulement des noyaux.

L'*estomac* se distingue à l'œil nu par sa couleur brunâtre et ses grandes dimensions : ici (fig. 25 et 25 *a*, *b*, *c*), l'épithélium change de nature : il n'est plus vibratile, sauf dans une région, la gouttière vibratile (*G. v.*, fig. 25 et 25 *a*), qui est visible à l'extérieur, même à l'œil nu, par une légère proéminence et par une coloration plus foncée. Cette gouttière se continue au delà de l'estomac et jusqu'au rectum ; mais elle est surtout bien nette dans l'estomac où elle est formée (25 *n*) de belles et hautes cellules disposées en *v*. En dehors de cette gouttière, les cellules épithéliales, dépourvues de cils, contiennent de nombreuses granulations réfringentes et présentent tous les caractères d'un tissu glandulaire ; elle sécrètent un liquide jaune verdâtre dont il est facile de recueillir quelques gouttes et dont les réactions chimiques rappellent celles de la bile. Traité en effet par l'acide sulfurique et le sucre (réactif de Pettenkoffer), ce liquide prend une coloration rouge intense. En faisant arriver quelques gouttes de ce liquide, dilué d'eau, à la surface d'une couche d'acide nitrique, placé au fond d'un verre (réactif de Gmelin), on aperçoit, près de la surface de contact, une zone colorée en vert. D'après ces caractères je crois pouvoir admettre que l'estomac remplit aussi des fonctions analogues à celles du foie. L'estomac, vide de vase, contient toujours une certaine quantité de cette sécrétion verdâtre.

La couche épithéliale est très développée dans cette région du tube digestif, et, quand l'estomac ne renferme point d'aliments, elle s'avance dans sa cavité sous forme de bourrelets

longitudinaux irréguliers. Sur ces proéminences (fig. 25 *b*) les cellules sont très élevées et ont leurs noyaux disposés à des hauteurs différentes, ce qui donne encore l'apparence d'un épithélium stratifié. En réalité celui-ci se compose encore ici d'une seule couche de cellules, sauf cependant dans certaines régions de la coupe transversale (fig. 25 *c*), où précisément la couche cellulaire atteint une hauteur moindre. En effet à la base des cellules supérieures, dont les contours sont bien visibles, on rencontre une couche finement granuleuse et présentant des noyaux plus petits, on n'y distingue pas les limites des cellules. Elle est analogue évidemment aux *Basalzellen* décrites et figurées par Spengel chez l'*Echiurus Pallasii* (1).

La paroi extérieure de l'estomac est constituée par le péritoine composé ici de cellules bien distinctes et assez hautes (*P.*, fig. 25). Ces deux couches cellulaires sont séparées par une lame conjonctive encore fort mince; elle renferme des fibres musculaires clairsemées, les unes transversales, les autres longitudinales. Sur les coupes on ne distingue pas ces fibres, mais on les reconnaît facilement en examinant par transparence des lambeaux de l'estomac qui ont macéré dans l'acide chromique et ont été colorés ensuite par le carmin ; la coloration n'est même pas indispensable.

Le vaisseau dorsal (*V. D.* fig. 25) accompagne l'estomac dans toute sa longueur et est soudé avec lui ; ce vaisseau communique partout avec le riche réseau de sinus capillaires (fig. 33, pl. 22), qui enlace toute cette portion de l'intestin et qui se déverse d'autre part dans un sinus longitudinal plus large (*S. s.*, fig. 25 *a*, pl. 21), placé contre la gouttière vibratile, avec laquelle ce sinus se prolonge jusqu'au rectum.

L'estomac, quoique susceptible de se dilater notablement, quand il est bourré de vase, présente plus de consistance que les autres portions du tube intestinal et ne s'affaisse jamais autant qu'elles par le jeûne prolongé ; cela tient évidemment au développement plus puissant du péritoine et surtout de l'épi-

(1) Spengel, *loc. cit.*, pl. XXV, fig. 33.

thélium ; la couche musculaire est trop faible pour déterminer ce résultat.

Après $l_{10}$ (fig. 16), l'intestin se rétrécit notablement, mais il est encore très richement vascularisé jusqu'en *C*. Cette région, intermédiaire entre l'estomac et l'intestin récurrent, est distincte de l'un et de l'autre ; elle présente un très joli aspect par son réseau sanguin dont les sinus ne se confondent jamais en une gaine ; ces sinus sont surtout abondants vers son extrémité où ils communiquent avec le vaisseau *c* émané du lobe *C*. de l'ovaire. Les parties subséquentes de l'intestin sont au contraire moins abondamment pourvues de vaisseaux, lesquels néanmoins sont loin de faire défaut. La structure de l'*intestin récurrent* (fig. 26, pl. 21) et de l'*intestin postérieur* (fig. 27), est du reste calquée sur celle de l'estomac. L'épithélium s'y réduit de plus en plus ; il perd son caractère glandulaire ; ses bourrelets, qui d'abord occupent encore presque toute la cavité de l'intestin vide (fig. 26), deviennent ensuite de moins en moins proéminents ; il n'est point vibratile, sauf toujours dans la gouttière qui est ici un peu plus réduite.

Le *rectum* enfin possède la structure de la peau dont il n'est qu'un refoulement. Il présente donc (fig. 28, pl. 21) une cuticule (*Cu.*) dont la surface libre est couverte de nombreux cirrhes entre lesquels s'arrêtent les particules de vase ou autres corps étrangers, de sorte que le tout semble former une couche continue amorphe recouvrant la cuticule. Vient ensuite l'hypoderme dont on distingue bien ici les cellules et les noyaux, puis une couche de muscles annulaires qui font suite aux muscles transversaux des téguments. Les muscles longitudinaux ne semblent pas se continuer d'une façon bien nette sur le rectum.

J'ai parlé plus haut du cordon musculaire qui réunit, de chaque côté, les crêtes internes des trois faisceaux de soies antérieurs et qui va ensuite s'étaler sur le pharynx ; sa contraction, jointe à celle des deux grands rétracteurs ventraux, doit ramener dans l'intérieur du corps le pharynx projeté ; c'est aussi dans le même sens que doivent agir les muscles déjà

mentionnés qui, de la région antéro-supérieure du pharynx, vont sur la ligne médiane dorsale du premier et du deuxième dissépiment. Quant à la projection du pharynx, je pense qu'elle a lieu tout simplement par la contraction des muscles transverses de la portion antérieure du corps qui continuent ainsi l'action des muscles correspondants de la portion postérieure. Le rectum aussi se projette souvent au dehors chez les animaux placés dans les liqueurs de conservation, mais je doute que le même fait puisse se produire chez l'animal vivant, sur lequel je ne l'ai jamais observé.

Je n'ai pas pu découvrir de brides allant de l'intestin aux parois du corps, mais de nombreux vaisseaux (voy. plus loin) relient entre elles les différentes portions de ce viscère, et les vaisseaux des organes segmentaires et sexuel rattachent l'ensemble du tube digestif au vaisseau ventral.

Pour l'histologie de l'intestin je suis en général assez d'accord avec Vejdovsky qui a dû cependant en faire l'examen un peu rapidement, puisqu'il ne mentionne pas la gouttière vibratile que l'on distingue facilement à l'œil nu.

## SYSTÈME NERVEUX.

Le système nerveux se compose d'une masse cérébroïde logée dans le lobe céphalique (fig. 35 et 37, pl. 22), d'un large collier œsophagien (fig. 17, pl. 20), et d'un tronc nerveux (*ibidem*) terminé postérieurement par un remarquable renflement (fig. 36, pl. 22), enfin de nerfs périphériques.

La masse cérébroïde est constituée par deux ganglions (*G*, *G'* fig. 35), qui font un peu saillie dans l'intérieur du corps, et se prolongent en avant dans le lobe céphalique. Ils sont fort petits. Leurs dimensions sont évidemment variables avec les animaux ; sur ceux de taille moyenne ils atteignent à peine ensemble 1 millimètre de largeur.

Sur la coupe transversale ils se montrent composés de cellules nerveuses serrées les unes contre les autres, et présentant un noyau bien distinct ; ces deux amas cellulaires sont

reliés en arrière par un pont fibreux (*M. f.*, fig. 37) ne contenant que de rares noyaux, et en avant par une masse nerveuse qui remplit tout le lobe céphalique ; celle-ci offre quelques lacunes irrégulièrement disposées (*L*, *L.*) et se compose : 1° de cellules avec noyaux généralement beaucoup plus clairsemées que dans les ganglions et formant des lignes plus ou moins courbes dirigées des ganglions vers la pointe antérieure du lobe ; 2° de nombreuses fibres. Cette masse nerveuse du lobe céphalique semble fortement mélangée d'éléments conjonctifs ; elle est limitée en avant par la cuticule, tandis que vers l'intérieur du corps, les ganglions et le pont fibreux sont recouverts par une couche péritonéale à nombreux noyaux. Une légère excavation entre les deux ganglions indique la place de ce tractus fibreux.

Le collier œsophagien est large (fig. 17, pl. 20), ses deux minces branches sont uniquement fibreuses et dépourvues de tout élément cellulaire. Elles reçoivent chacune du vaisseau ventral quelques ramifications qui cheminent à leur surface (fig. 17, pl. 20).

Le tronc nerveux est plongé entre les deux rétracteurs ventraux qui souvent le recouvrent et le masquent entièrement. Il est rattaché aux parois du corps par les nerfs périphériques qui émanent de lui et qui lui laissent une certaine latitude pour se mouvoir. Plus en arrière sa portion renflée est étroitement attachée au bouclier par le péritoine qui y forme une cloison verticale. Enfin il est relié au vaisseau ventral qui l'accompagne dans tout son parcours par plusieurs branches de ce vaisseau, lesquelles en se ramifiant dans la gaine du cordon y forment un très riche réseau sanguin, mais il n'y a point de vaisseaux allant directement de l'intestin au cordon nerveux ; cette liaison n'est qu'indirecte, le vaisseau ventral servant d'intermédiaire par ses ramifications sexuelles et segmentaires. La fig. 38, pl. 22, représente une coupe transversale du cordon nerveux dans la région antérieure rétractile du corps. On voit qu'il est constitué par une masse fibreuse (*M. f.*) présentant un nombre assez restreint de cellules nerveuses (*C. N.*) ; la moitié supérieure du cordon n'en renferme pas, mais dans sa

moitié inférieure elles forment, le long de ses bords, une rangée interrompue seulement sur la ligne médiane ventrale ; ces deux rangées remontent ensuite vers le centre du cordon et constituent encore là une bande transversale irrégulière. Ces cellules ont un gros noyau avec nucléole ; elles sont les unes multipolaires, les autres bipolaires (fig. 45, 46, pl. 22) ; elles diffèrent assez notablement entre elles par leurs dimensions ; leurs prolongements sont plus distincts dans le voisinage de la cellule qu'un peu plus loin où ils se confondent avec la masse fibreuse. Dans les rangées latérales de cellules nerveuses et près des points d'émergence des nerfs périphériques, on voit souvent plusieurs de ces prolongements dirigés vers l'origine des nerfs, ce qui donne quelquefois à la région inférieure et latérale du cordon une apparence particulière ; on peut croire alors à la présence de fibres conjonctives, au milieu de la masse nerveuse que je crois en réalité dépourvue de tout élément conjonctif dans la région antérieure de la moelle ventrale. Quant à la partie fibreuse, elle est, sur la coupe transversale, finement ponctuée, et, les ponctuations paraissent souvent disposées en fins réseaux. Les coupes longitudinales montrent que les fibres composantes (que l'on n'arrive à distinguer que difficilement et en employant de forts grossissements) sont très généralement dirigées dans le sens longitudinal.

Mais si toute cette masse nerveuse semble dépourvue d'éléments conjonctifs dans son intérieur, elle est entourée par contre d'une gaine épaisse et de structure compliquée. L'enveloppe extérieure de cette gaine est formée par le péritoine ; sa limite intérieure consiste en une membrane bien nette, mais dont il m'a été impossible de distinguer la structure ; aucun des nombreux noyaux de la gaine n'appartient d'une façon manifeste à cette membrane intérieure. La gaine elle-même nous montre de très nombreux vaisseaux reliés par un tissu sur lequel les coupes transversales ne donnent que des indications incomplètes ; elles y laissent voir seulement de nombreux noyaux et quelques fibres placées principalement à la face dorsale. Mais les coupes longitudinales et les dissociations permettent

parfaitement de constater la présence dans cette gaine de fibres conjonctives minces, allongées, sans noyaux (fig. 43, pl. 22), et aussi de fibres musculaires; celles-ci ont en partie une forme tout à fait irrégulière (fig. 42 *a*), quelques-unes portent transversalement des stries fines, mais parfaitement nettes (fig. 42 *b*), d'autres plus régulières présentent un noyau accolé sur le bord de la fibre et tout à fait saillant (fig. 42 *c*). Les vaisseaux de la gaine ont des dimensions très variables. Ils cheminent dans tous les sens en se ramifiant et présentent une paroi propre avec des noyaux nombreux et très distincts (fig. 38, *V. V.*).

Si nous examinons le tronc nerveux plus en arrière, à peu près dans la région où naissent les vaisseaux sexuels, nous voyons qu'il a déjà subi d'importantes modifications. D'abord il est devenu beaucoup plus épais (comparez fig. 39 et 40), mais la coupe transversale montre que cet accroissement est dû surtout aux vaisseaux plus volumineux (*V. V.*, fig. 40, pl. 22) qui cheminent ici au-dessous du péritoine de la gaine. Un de ces vaisseaux occupe la ligne médiane dorsale où la masse nerveuse est légèrement creusée pour le recevoir ainsi que plusieurs de ses ramifications placées au-dessous de lui. La membrane intérieure de la gaine a disparu et les éléments conjonctifs de cette dernière se sont mêlés, à la périphérie du cordon, aux éléments nerveux de celui-ci. La gaine véritable se trouve donc réduite ici au péritoine. Mais à l'intérieur de ce péritoine on rencontre d'abord de gros vaisseaux, puis une région où les éléments de la gaine précédente se trouvent mêlés aux cellules nerveuses. Celles-ci sont ici en nombre bien plus considérable que dans la région antérieure. Ces cellules sont disposées en fer à cheval; comme précédemment elles enveloppent la masse fibreuse dans sa moitié inférieure, mais sans respecter cette fois la ligne médiane. De plus elles garnissent aussi complètement les flancs de cette masse fibreuse et même une partie de son bord supérieur. La portion fibreuse ne diffère pas sensiblement en volume de celle de la coupe précédente, mais sa forme a changé, car elle s'est aussi recourbée légère-

ment en haut; les cellules nerveuses sont devenues notablement plus rares dans son intérieur.

La portion cellulaire du cordon nerveux n'est encore ici envahie que tout à fait à la périphérie par les réseaux vasculaires que nous allons rencontrer tout à l'heure dans presque toute sa masse. Plus loin le cordon nerveux s'élargit encore et constitue une très singulière formation, le *renflement nerveux* (fig. 36, pl. 22). Ce renflement commence un peu en avant du bouclier sur lequel il se prolonge. Il montre d'abord plusieurs dilatations irrégulières ($R, R', R'', R'''$) qui ne donnent point naissance à des nerfs, puis une longue série de branches régulières et symétriques de plus en plus minces et courtes (d'avant en arrière) et toutes atténuées vers leur sommet qui se continue par un nerf. Ces branches que l'on peut appeler ganglions, étaient au nombre de vingt-cinq sur le renflement que j'ai dessiné à la chambre claire, mais je ne puis affirmer que ce nombre soit absolument constant. Le renflement que je suis tenté d'appeler cerveau postérieur, constitue une masse nerveuse bien plus considérable que les ganglions cérébroïdes. Sur sa crête dorsale cheminent quelques fibres musculaires longitudinales (*M.*, fig. 41), et des deux côtés de cette bande s'insèrent sur presque toute la longueur du renflement des faisceaux musculaires pairs ($M, M'$, fig. 41 et fig. 36), qui vont, en rayonnant, s'attacher à l'extrémité interne des faisceaux de soies postérieures. La plupart de ces muscles ont été supprimés sur la figure 36. Au-dessous de ces muscles sont placés les ganglions ($G. G'.$, fig. 41, pl. 22), qui sont loin d'avoir la même épaisseur que le cordon nerveux lui-même, c'est-à-dire que, sur une coupe transversale, ils n'occupent pas toute la face latérale du cordon ; ils se rétrécissent même un peu vers la base, par laquelle ils se continuent avec la portion cellulaire de la masse nerveuse. Le renflement est presque entièrement couvert par des vaisseaux sanguins enchevêtrés qui occupent aussi les intervalles que les ganglions laissent entre eux, ainsi que l'espace compris entre les ganglions et les muscles ($R'. V.$, fig. 41). Ces vaisseaux se terminent en partie par des grappes sanguines

(fig. 32, pl. 22), et sont entremêlés d'ampoules sanguines isolées, le tout formant comme une flaque rouge sur tout le renflement, dans lequel les vaisseaux pénètrent même, comme nous allons le voir. Celui-ci se rétrécit notablement en arrière et se continue jusque contre le rectum par un mince cordon d'où partent encore quelques paires de nerfs.

Une coupe transversale (fig. 41, pl. 22) nous montre que la masse nerveuse a considérablement augmenté dans le renflement. La portion fibreuse est devenue beaucoup plus large et plus haute. Tout à l'heure elle était convexe en bas et concave en haut, maintenant c'est l'inverse. Les vaisseaux volumineux à la périphérie ont disparu, mais, par contre, des vaisseaux beaucoup plus minces se sont intimement mêlés aux cellules nerveuses et forment un véritable réseau sanguin au milieu même du tissu nerveux, sans pénétrer cependant dans sa portion fibreuse. En même temps que les vaisseaux, on y trouve des fibres conjonctives. Malgré cela, les cellules nerveuses sont ici plus abondantes que dans la section précédente, elles enveloppent presque complètement la masse fibreuse, ne la laissant en contact que par sa crête dorsale avec le péritoine et avec les muscles. Les cellules se continuent aussi dans les ganglions dont elles remplissent toute la base pour devenir plus rares dans la partie périphérique, c'est-à-dire vers le point d'émergence des nerfs; elles ne se prolongent pas dans ceux-ci.

Dans ces deux dernières parties du tronc nerveux on peut voir des cellules nerveuses anastomosées entre elles par leurs prolongements qui constituent ainsi un réseau très délicat comme le montre la figure 44, pl. 22.

Les nerfs périphériques partent de la moelle, cheminent sur le plancher interne du bouclier et semblent se diriger vers les soies. Mais il m'a été impossible de les suivre bien loin.

Le tronc nerveux donne naissance sur sa face ventrale à un grand nombre de nerfs (au moins 26) très inégaux quant à leur épaisseur et en apparence impairs : en réalité chacun d'eux résulte de la réunion, dans une enveloppe péritonéale commune, de deux nerfs pairs, ayant deux racines distinctes à

droite et à gauche sur la face ventrale du cordon. Quelques cellules nerveuses se trouvent encore en dehors de la moelle à l'origine de ces nerfs qui ne tardent pas à devenir entièrement fibreux, et cela avant même d'avoir quitté la gaine complexe du tronc nerveux qui se prolonge un peu sur eux, ce qui simule parfois des renflements ganglionnaires sur la face ventrale du cordon ; mais les coupes longitudinales font voir que ces renflements ne sont dus qu'à la gaine. Après avoir traversé les couches musculaires auxquelles les nerfs envoient quelques ramifications, ils quittent leur enveloppe commune et se dirigent à droite et à gauche pour s'implanter immédiatement sur l'hypoderme. Là ils semblent s'étaler et quelquefois se ramifier ; mais je n'ai jamais réussi à les suivre bien loin, ni en employant l'acide nitrique ni en traitant préalablement par l'acide osmique, et les coupes ne donnent pas de meilleurs résultats. Je crois néanmoins, comme je l'ai déjà dit, que les fibres nerveuses qui en émanent, constituent les filaments que nous avons vu traverser la cuticule et se terminer dans les cirrhes.

L'ensemble du système nerveux présente une symétrie bilatérale très marquée : le cerveau nous présente deux ganglions pairs ; le cordon ventral dans sa plus grande étendue est dépourvu de renflements ganglionnaires, mais les éléments nerveux, cellules et fibres, y sont disposés d'une façon parfaitement symétrique. Il ne faut pas s'attendre à ce qu'il en soit tout à fait de même pour la gaine, surtout dans la région où elle présente de gros vaisseaux ; mais cette irrégularité est de peu d'importance, et n'affecte en rien la disposition bilatérale des parties essentielles, c'est-à-dire des éléments nerveux. Dans la région postérieure du corps, celle qui correspond au bouclier, la coalescence d'un grand nombre de segments a déterminé aussi une concentration nerveuse ; ici il existe des renflements ganglionnaires très rapprochés, formant par leur ensemble une masse nerveuse plus importante que le cerveau. C'est qu'aussi cette région se trouve habituellement hors de la vase : elle est le siège des fonctions si importantes de la respiration,

elle doit donc être plus sensible aux influences extérieures. Il n'est pas étonnant, d'après cela, que le système nerveux y soit plus développé que dans la région antérieure du corps habituellement rétractée dans la région moyenne dont la cuticule épaisse la protège et dont elle ne sort que pour la préhension des aliments ou pour des mouvements de translation toujours de courte durée. Aussi le cerveau constitue-t-il une masse nerveuse moins considérable que le renflement nerveux postérieur; de même la portion antérieure de la moelle est moins volumineuse, moins riche en éléments cellulaires que sa région postérieure. Mais cette portion antérieure est soumise, pendant la marche, à des mouvements brusques; elle est donc protégée par une gaine conjonctive épaisse dont les éléments restent parfaitement distincts de la masse nerveuse; tandis que, plus en arrière, cette protection devenant moins nécessaire, le mélange de ces différents éléments s'effectue, à tel point que, dans le renflement, il y a une intrication intime des cellules nerveuses et du réseau sanguin. Cet enchevêtrement me semble assez remarquable; il indique sans doute une activité fonctionnelle plus grande dans cette portion postérieure du tronc ventral.

---

Krohn (1) décrivit le premier le système nerveux de Sternaspis; il découvrit le cerveau et le collier œsophagien, ce qui lui permit de rectifier l'erreur de retournement d'Otto. Mais il remarqua bien aussi le tronc ventral et son renflement postérieur avec les nerfs symétriques qui en émanent, tandis que, en avant de ce renflement, les nerfs sont impairs.

Müller (L. C.) ne fit guère que confirmer les résultats obtenus par Krohn.

Vejdovsky (2) s'étend longuement sur l'anatomie et l'histologie du système nerveux du Sternaspis. Ses résultats diffèrent des miens par plusieurs détails.

(1) Krohn, *Ueber Sternaspis* (*Müller's Archiv* 1842).
(2) Vejdovsky, *loc. cit.*, p. 16-22, pl. 3 et 4.

D'après Vejdovsky, les cellules nerveuses des deux ganglions cérébroïdes seraient notablement plus petites que celles de la masse médiane du cerveau.

Dans le renflement postérieur il distingue trois cordons cellulaires distincts, et le cordon médian aurait des éléments notablement plus petits que les deux latéraux.

Il y a certainement des différences assez grandes entre les dimensions des cellules nerveuses; mais je n'ai pas remarqué cette localisation des cellules plus grandes ou plus petites. Le renflement nerveux ne présente aussi qu'une masse cellulaire unique et continue; sur certaines coupes horizontales elle peut paraître divisée en trois, parce que la masse fibreuse est ici infléchie en bas par ses bords, mais en réalité cette division n'existe pas et la masse cellulaire est ici continue.

Je n'ai pas observé non plus la membrane cellulaire qui dans ce renflement nerveux séparerait les éléments cellulaires des éléments fibreux; le mélange de ces différents éléments est certainement ici moins intime, puisque la masse fibreuse n'est plus, comme dans les régions antérieures de la moelle, parsemée de cellules; mais je ne crois pas à l'existence d'une semblable membrane séparant en deux compartiments la substance nerveuse du renflement.

Vejdovsky représente la gaine comme constituée par deux péritoines, l'un externe et l'autre interne, entre lesquels cheminent de nombreux vaisseaux; il soupçonne seulement une couche musculaire longitudinale dans la région dorsale de cette gaine dont il n'a pas observé la structure compliquée. De plus il prolonge cette gaine jusqu'à la limite antérieure du renflement, quand en réalité elle n'est distincte que dans la région antérieure mobile de la moelle, et que ses éléments se mélangent ensuite progressivement, mais intimement, aux cellules nerveuses.

Le tronc nerveux ne reçoit de ramifications sanguines que du vaisseau central; il n'est point directement relié au tube intestinal par des capillaires, comme le prétend Vejdovsky.

Je n'insiste pas sur quelques autres détails; car il ne s'agit,

somme toute, ici que de divergences secondaires, et je suis bien d'accord avec Vejdovsky pour tout ce qui est essentiel, par exemple pour la symétrie bilatérale de tout le système nerveux, pour l'importance et la structure complexe du renflement postérieur, pour l'intrication intime de ses éléments avec un réseau vasculaire sanguin, pour la disposition générale des nerfs périphériques, etc.

Je rappellerai seulement encore ici que Vejdovsky ne prend pas, comme moi, pour des terminaisons nerveuses, les nombreuses fibrilles qui traversent la cuticule pour se rendre aux cirrhes; mais qu'il les décrit au contraire comme des ramifications vasculaires.

## CIRCULATION ET RESPIRATION.

Le système vasculaire mérite une description détaillée. Je commencerai par le vaisseau dorsal (*V. D.*, fig. 3, pl. 18 et fig. 16, Pl. 19); il prend naissance par la réunion de nombreux vaisseaux branchiaux (*V. B.*, pl. 18) en deux troncs très courts (*O. v. b.*, *O'. v. b.*, fig. 16) qui ne tardent pas à se fondre en un seul; il est étroitement appliqué sur l'estomac avec lequel il se dirige en avant, en se contournant en spirale; il est soudé à la face périphérique du tube intestinal, tandis que la gouttière vibratile est logée à la face interne, c'est-à-dire qu'elle se trouve diamétralement opposée au vaisseau. A l'extrémité antérieure de l'estomac (*i*), celui-ci se détache de l'intestin, pour flotter librement dans la cavité générale; sa direction est parallèle à celle de l'œsophage, mais il ne s'y rattache que par quelques ramifications, et il passe au centre du double cercle que forme cette région du tube digestif; il s'applique ensuite de nouveau sur le pharynx, y forme un riche réseau, et se bifurque finalement en deux branches qui se dirigent vers les ganglions cérébroïdes.

Dans toute la région où il est soudé à l'estomac, ce tronc sanguin se trouve en communication avec le réseau des sinus capillaires qui enveloppe le tube digestif; aussi est-il atténué

d'arrière en avant et ses dimensions sont-elles beaucoup moindres près du pharynx que près du rectum. En arrière, et tout près de sa double racine, il émet une branche assez forte qui chemine sur la portion postérieure ($i_{10}$) de l'estomac, sur laquelle elle se ramifie encore. Cette branche se perd à l'extrémité de cet organe vers le point où le tube digestif se rétrécit de nouveau pour former l'intestin récurrent.

Nous avons vu qu'un vaisseau ventral (*V. V.*, fig. 16 et fig. 17) accompagnait le tronc nerveux dans tout son parcours. Il prend naissance au-dessous du pharynx par deux branches qui ont elles-mêmes de nombreuses racines dans les parois de cet organe. Ces branches émettent déjà chacune un vaisseau dirigé en arrière et se rendant aux téguments et à la face ventrale (vaisseaux 2, fig. 17). Elles se réunissent immédiatement derrière la bouche. Le vaisseau ventral ainsi constitué envoie quelques ramifications au collier œsophagien, puis au tronc nerveux, sur lequel elles forment des réseaux que nous avons déjà rencontrés. Il émet ensuite les vaisseaux pairs 3, 4, 5, 6, qui se dirigent d'arrière en avant et se perdent en se divisant dans les segments correspondants; les vaisseaux 4 et 5 s'accolent à la face inférieure des organes segmentaires (fig. 50, pl. 23) auxquels ils fournissent des rameaux; le vaisseau 4 donne entre autres la branche $4_1$-$c'_3$ (fig. 50, pl. 23), qui passe sur la face dorsale de l'organe segmentaire et va se continuer avec le vaisseau $c'_3$ de la figure 16, ce qui constitue une anastomose entre deux branches du système ventral. Les vaisseaux 6 (fig. 17, pl. 20, et fig. 50, pl. 23) cheminent au contraire entièrement sur la face dorsale des organes segmentaires; ils décrivent avec eux une grande courbe (fig. 50), suivent encore le tube fermé qui termine ces organes et viennent avec lui s'insérer sur la peau (fig. 17, et $6'''$, fig. 50) pour se ramifier enfin dans le segment VI. Les vaisseaux 4, 5, 6, ne servent pas seulement à irriguer les organes segmentaires, mais ils les rattachent encore aux téguments, aux intestins et au vaisseau ventral. Le tronc sanguin ventral chemine ensuite longtemps sans émettre de vaisseaux pairs aux segments, mais envoie seu-

lement quelques branches impaires au cordon nerveux (fig. 17). Il s'accole ensuite aux oviductes *O. D.*, au point où ils se fusionnent pour constituer l'ovaire ; là ce tronc donne naissance à des vaisseaux très importants :

1° Au vaisseau impair *d* (fig. 17), qui passe sur la face antérieure de l'ovaire en se dirigeant vers la gauche et qui suit le lobe D de cet organe ; nous le retrouverons tout à l'heure (d fig. 16, pl. 19, et fig. 53, pl. 23) ;

2° Au vaisseau impair *b*, sur la face postérieure de l'ovaire ; celui-ci se divise immédiatement en trois branches *a*, *b*, *c*, qui suivent encore les lobes *A*, *B*, *C*, de l'ovaire ; nous aurons aussi à y revenir (fig. 16 et fig. 53) ;

3° A une série de vaisseaux pairs, dont les racines sont très rapprochées les unes des autres. La première paire (7) suit les oviductes, comme les vaisseaux 6 suivaient tout à l'heure les organes segmentaires ; ils forment un réseau dans la paroi de ces conduits et se ramifient finalement dans le segment VII. Les vaisseaux 8-13 gagnent aussi les segments correspondants, en se dirigeant toujours en avant (fig. 17) ; plusieurs d'entre eux se bifurquent non loin de leurs racines en deux fortes branches. Les vaisseaux 14-17 se rendent encore chacun dans un des segments suivants ; ils donnent naissance à des rameaux ($14_1$-$17_1$) qui ont été coupés sur la figure ; ceux-ci se dirigent en bas et vont former avec des rameaux semblables émis plus en arrière par les vaisseaux *A*, *B*, *C* (fig. 17), les grappes et les réseaux sanguins qui recouvrent le renflement nerveux et s'étalent sur toute la surface du bouclier.

Tous ces vaisseaux pairs donnent de très fines ramifications aux segments correspondants et arrivent ensuite dans le champ dorsal (*M. l. d.*) où ils se divisent encore en s'anastomosant avec les réseaux formés par le vaisseau opposé et par les vaisseaux antérieur et postérieur. Ces réseaux sont extrêmement fins et le microscope seul permet de les apercevoir.

Les vaisseaux *A*, *B*, *C* (fig. 17), après avoir émis les rameaux ($A_1$-$C_1$) dont je viens de parler, se dirigent à droite et à gauche, mais je ne saurais dire s'ils atteignent encore les derniers seg-

ments du corps; en tous cas, ils contribuent non seulement par les rameaux $A_1$, $B_1$, $C_1$, mais encore par les branches $A'$, $B'$, $C'$ à la formation des grappes sanguines. Il en est de même pour toutes les branches que le vaisseau suivant $D$ émet sur son trajet $DD'$; $D$ s'amincit ainsi notablement, il se recourbe ensuite en bas et, sur la figure, en arrière pour se continuer par $D''D'''$; dans cette portion de son parcours, il donne naissance à un certain nombre de très minces rameaux qui se dirigent vers les deux touffes de vaisseaux branchiaux, au milieu desquels ils semblent se perdre.

Enfin le tronc sanguin ventral se continue en arrière par la branche $e$, que nous allons retrouver encore tout à l'heure sur l'intestin ($e$, fig. 16).

Toute la surface du bouclier paraît rouge chez les Sternaspis adultes, parce qu'elle est recouverte par les grappes sanguines dont nous avons déjà parlé; chez les jeunes Sternaspis ces formations sont moins développées, et on peut mieux les étudier. Sur la figure 17, une de ces jeunes grappes a été simplement indiquée; elle est représentée exactement fig. 32, pl. 22; on voit que le vaisseau sanguin émet irrégulièrement à droite et à gauche de courtes branches qui se renflent brusquement chacune en une poire terminée en cul-de-sac; dans les jeunes grappes, ces poires sont de plus en plus petites à mesure qu'on se rapproche de l'extrémité du vaisseau ou de celle des principales ramifications. Chez les animaux adultes, ces poires deviennent si nombreuses et se serrent si bien les unes contre les autres, qu'elles semblent former par leur ensemble une masse unique. Ce sont aussi des grappes de ce genre et des ampoules isolées analogues aux poires des grappes qui contribuent, avec le réseau sanguin déjà mentionné (R'. V., fig. 41, pl. 22), à recouvrir et à vasculariser le renflement nerveux.

Cette région postérieure du vaisseau ventral constitue un riche plexus avec ses ramifications qui sont encore reliées entre elles par un réseau conjonctif des plus délicats; mais la loupe ne suffit pas pour voir ces détails. La grosseur des vaisseaux a été exagérée sur la figure 17; cette grosseur est d'ailleurs

variable suivant qu'ils sont pleins ou vides de sang au moment où l'animal est tué. Pour étudier le système vasculaire, il faut placer les Sternaspis dans un petit cristalloir avec de l'eau de mer et, à côté, du chloroforme sur un verre de montre ou sur du coton; on recouvre le tout d'une cloche, et on laisse mourir lentement l'animal.

Mais arrivons à la circulation intestinale. La branche *e* mentionnée tout à l'heure (*e* fig. 17, pl. 20) suit la face ventrale du rectum; elle passe ensuite sur l'intestin postérieur (*e*, *e'*–*e''''*, fig. 16, pl. 19) qu'elle suit jusque dans la région antérieure du corps en longeant la gouttière vibratile et en émettant de nombreuses branches qui vont, après plusieurs divisions, en général dichotomiques, déboucher dans le sinus sanguin qui accompagne la gouttière vibratile (*S. s.*, fig. 25 *a*). La figure 34, pl. 22, montre comment se fait cette ramification et établit les rapports entre les vaisseaux collatéraux de l'intestin et le sinus sanguin; les portions *a a'*, *b b'* des branches ont seulement été raccourcies; cette figure a été prise, il est vrai, dans la région de l'estomac; mais toutes ces ramifications sont assez semblables, seulement les branches émises par le vaisseau collatéral sont plus ou moins rapprochées les unes des autres, suivant la portion de l'intestin que l'on considère.

Revenons maintenant aux vaisseaux des organes sexuels. La branche *d* qui part du tronc ventral en avant de l'ovaire, s'applique sur les parois de celui-ci et en suit le lobe *D* (fig. 53, pl. 23), auquel elle est soudée; elle lui fournit de nombreux rameaux, puis s'en détache vers son extrémité (fig. 16, pl. 19) et contourne l'intestin récurrent; elle donne alors en avant le vaisseau $d_1$, collatéral de l'estomac, auquel il se rattache par des ramifications nombreuses et très rapprochées, et sur lequel il finit par s'appliquer en se bifurquant; le vaisseau se continue en *d'*-*d''''* en devenant lui-même collatéral de l'estomac qu'il accompagne jusque près de son extrémité postérieure et auquel il se rattache par plusieurs rameaux.

Le vaisseau *b* dont la racine se trouve en arrière de l'ovaire, s'accole encore à cet organe; il donne naissance presque

immédiatement à gauche à la branche *c* (fig. 53 et fig. 16) et un peu plus loin à droite à la branche *a*; les trois vaisseaux *a*, *b*, *c* suivent les lobes *A*, *B*, *C* de l'ovaire qu'ils vascularisent, et nous verrons plus loin que, conjointement avec le vaisseau *d*, ils donnent naissance aux produits sexuels. Le vaisseau *b* émet d'abord sur l'ovaire même les branches $b_1$, qui se dirigent en arrière le long de l'estomac et s'y comportent comme *d* ; vers la pointe du lobe *B*, *b* se bifurque pour donner les vaisseaux collatéraux $b_2$ et $b_3$.

Le vaisseau *c* remonte le long de l'intestin récurrent. Avant même de quitter le lobe *C*, il se rattache à la portion $C$-$i_{10}$ très richement vascularisée du tube digestif, par plusieurs branches; il chemine ensuite suivant $c$-$c''''$ en donnant, comme les collatéraux précédents, des rameaux à la gouttière; ces rameaux sont bien plus nombreux que ceux qu'on a pu représenter sur la figure. Le vaisseau *c* se perd vers $c''''$ sur l'intestin postérieur qui, dans cette région ($i_{13}$), est entouré d'une véritable gaine sanguine. Là il émet encore la branche $c_4$ qui va se perdre sous le pharynx et qui contribue ainsi à attacher l'intestin aux téguments; une autre branche $c_3$ quitte l'intestin récurrent et se dirige vers l'œsophage auquel elle envoie quelques rameaux; puis $c_3$ chemine vers le pharynx parallèlement au vaisseau dorsal, émet $c'_3$ (déjà indiqué plus haut) aux organes segmentaires, et va finalement se perdre encore sous le pharynx.

La branche *a* remonte d'abord, tout en restant attaché sur le lobe ovarien *A*, le long de l'intestin récurrent ($a$, $a'$, $a''$); déjà dans ce trajet elle s'attache par une série de nombreux rameaux à la gouttière vibratile ; puis elle quitte en $a'$ le lobe *A* pour remonter le long de l'estomac, et courir quelque temps parallèlement à $d''''$, terminaison de *d*, mais en sens inverse de ce dernier vaisseau, de sorte que dans cette région (point d'attache des vaisseaux branchiaux) la gouttière vibratile de l'estomac possède deux vaisseaux collatéraux émanés l'un de *a* et l'autre de *d*, comme un peu plus haut elle en possède deux émanés de *b* et de *d*.

Outre ces ramifications *a*, *b*, *c*, *d* et *e*, du tronc ventral, le

tube digestif possède encore d'autres vaisseaux qui relient entre eux les réseaux capillaires de ses différentes régions; c'est ainsi que le vaisseau $ff'$ va de l'origine de l'intestin postérieur à l'extrémité de l'œsophage, au point où il se renfle en gésier; un autre, $g, g', g''$, prend racine sur l'intestin postérieur dans la région où se perd le vaisseau $e$ et se dirige de là sur l'œsophage.

Enfin deux minces rameaux partent des deux points de conjonction des vaisseaux branchiaux ($R$, fig. 16), se réunissent au-dessus du rectum et vascularisent la région postérieure de l'intestin, sur lequel on peut les suivre jusque vers $C$; ce vaisseau, pas plus que $ff'$ et $gg''$, ne se trouve en relation directe avec le sinus sanguin de la gouttière; il est au contraire diamétralement opposé à cette gouttière, accompagnée ici par le vaisseau $e$.

Le sang qui vient des branchies arrive donc dans le vaisseau dorsal et dans la branche que celui-ci émet postérieurement; une portion plus faible se déverse dans le vaisseau $R\,R'$; de là le sang passe dans les capillaires intestinaux de toute la région stomacale et de la région postérieure de l'intestin postérieur. Tous ces capillaires débouchent dans la gouttière vibratile. Cette gouttière, à son tour, est en communication par les vaisseaux $a$, $b$, $c$, $d$, $e$, avec le tronc sanguin ventral. Des branches de l'un et l'autre système se ramifient également sur l'œsophage et le pharynx; par conséquent, le long d'une notable portion du tube digestif, les deux vaisseaux principaux sont en relation plus ou moins directe; nous reviendrons tout à l'heure sur cette large communication entre les systèmes ventral et dorsal.

Nous avons dit que le vaisseau dorsal était formé par la réunion des vaisseaux branchiaux; ceux-ci sont très nombreux et se divisent en deux houppes ou faisceaux ($V.\ B.$, fig. 3, pl. 18, fig. 16, pl. 19) qui correspondent aux deux plaques perforées (P. P., fig. 3), sur lesquelles les vaisseaux vont s'attacher; les plaques sont traversées par de nombreux et courts canaux qui communiquent d'autre part avec les branchies. Le tout constitue l'organe respiratoire.

La structure des *vaisseaux branchiaux* est intéressante ; ils se composent d'un axe conjonctif (*A. f.*, fig. 19, pl. 20 et fig. 20 et 21, *ibid.*) et d'un vaisseau (*V. s.*) parallèles et enveloppés dans une gaine commune ; ils présentent un ou plusieurs renflements (*R. s.*, *R. f.*). L'examen de ces vaisseaux branchiaux par transparence et en coupes permet de constater avec de forts grossissements (fig. 20 et 21, pl. 20) que l'axe se compose d'une série d'anneaux enveloppant un cylindre fibreux. Ce dernier est constitué par des fibres longitudinales (*F*, fig. 20 et 21) munies de noyaux allongés ; elles sont appliquées à la face interne des anneaux qu'elles réunissent entre eux ; elles constituent par leur ensemble un cylindre creux.

Chaque anneau est formé par une bague chitineuse (*A. f.*) entourée extérieurement d'une gaine protoplasmique (*G. p.*) laquelle présente un gros noyau (*N. Hy.*). Cette gaine est donc en réalité une cellule servant de matrice à l'anneau chitineux. Ces noyaux sont disposés en séries longitudinales et placés tantôt sur la face externe des bagues, tantôt sur la face tournée vers les vaisseaux, mais ils correspondent toujours exactement aux anneaux de l'axe ; ils appartiennent donc bien à ces anneaux malgré leur ressemblance avec certains noyaux de l'enveloppe péritonéale commune. Le vaisseau (*V. s.*) possède une enveloppe spéciale présentant aussi des noyaux et ayant l'apparence d'un péritoine ; il est rattaché par une cloison de même nature à l'axe chitineux. Ces deux formations se trouvent recouvertes d'une membrane péritonéale commune portant encore de gros noyaux ; l'intervalle qui les sépare se trouve rempli par un tissu conjonctif dans lequel on distingue des fibres ramifiées (*F. c.*).

Au point où les vaisseaux branchiaux viennent s'insérer sur les plaques perforées, l'axe conjonctif se continue avec l'hypoderme dont il semble être une dépendance ; les gaines protoplasmiques (*G. p.*) des anneaux seraient donc des cellules hypodermiques et les bagues chitineuses des productions comparables à la cuticule.

D'après Vejdovsky, chaque anneau de l'axe fibreux sera

composé de deux cellules, une extérieure hyaline (évidemment notre gaine protoplasmique), l'autre intérieure, creuse également, présentant aussi un noyau et ayant ses parois intérieures striées dans le sens longitudinal. Pour moi il est évident que les noyaux intérieurs appartiennent aux fibres et non aux bagues auxquelles ils ne correspondent pas ; on les voit souvent même placés au milieu des intervalles qui séparent ces bagues ; de plus, les fibres se continuent d'un anneau à l'autre. Vejdovsky ne figure pas le tissu conjonctif reliant l'axe et le vaisseau entre eux et au péritoine, et il n'en parle pas davantage ; pour lui, l'artère branchiale (c'est le nom qu'il donne à l'ensemble du canal) est formée simplement de l'axe, du vaisseau et d'une enveloppe péritonéale commune ; ce sont certainement là les parties essentielles, seulement la structure du tout est un peu plus compliquée.

Quoi qu'il en soit, les renflements que l'on remarque sur l'axe sont de deux sortes ; dans les uns (*R. s.*, fig. 19) un flux de sang gonfle énormément le vaisseau qui arrive à envelopper plus ou moins complètement l'axe. D'autres renflements moins volumineux proviennent évidemment d'une dilatation de l'axe lui-même (*R. f.*, fig. 19) ; dans ces derniers, les anneaux notablement plus grands et plus hauts semblent fendus sur celle de leurs faces qui regarde le vaisseau ; la figure 22, pl. 20, représente la bague chitineuse d'un de ces anneaux. Du reste, ces bagues sont souvent légèrement échancrées au point d'attache du vaisseau, même dans les portions normales de l'axe.

Il est bien difficile de se rendre compte exactement de l'utilité de cette structure compliquée. Dans les mouvements brusques de l'animal, la partie antérieure des viscères se trouve souvent projetée violemment en avant ; elle doit alors exercer une traction sur les portions de l'intestin situées en arrière, et par conséquent aussi sur la partie de l'estomac fixée aux plaques perforées par les vaisseaux branchiaux.

Si les parois de ceux-ci consistaient simplement en un péritoine, comme cela a lieu pour tous les autres canaux sanguins du Sternaspis, ils seraient souvent rompus dans ces tiraille-

ments ; les axes conjonctifs servent peut-être à rendre cette fixation plus solide, peut-être tiennent-ils aussi béants les vaisseaux qu'ils accompagnent, ce qui me semblerait très utile pour le mécanisme de la respiration. — Il n'est pas très facile de voir exactement comment ces vaisseaux se terminent sur les plaques perforées ; il y a là un tel enchevêtrement que je n'ai pas réussi à résoudre cette question d'une façon satisfaisante, sauf pour les anneaux qui se continuent manifestement avec l'hypoderme. D'après les nombreuses coupes que j'ai étudiées, je crois cependant que les vaisseaux s'élargissent notablement tout près des plaques et que la membrane qui forme leurs parois va s'attacher sur la couche cellulaire qui tapisse les canaux des plaques (*P.*, fig. 30, pl. 21).

Je pense que l'enveloppe commune de l'axe et du vaisseau se continue avec le péritoine de la cavité générale. Mais je ne puis sur ces détails hasarder une affirmation certaine.

Les vaisseaux branchiaux me semblent être plus nombreux que les canaux des plaques et que les filaments branchiaux qui correspondent à ces derniers.

Les canaux des plaques (fig. 29 et 30, pl. 21) sont revêtus d'une couche de belles cellules avec noyau et nucléole ; elles sont la continuation directe de l'hypoderme d'un côté ; l'enveloppe hypodermique des branchies leur fait suite de l'autre côté.

A la base le filament branchial ne se compose (fig. 30) que d'un cylindre de cellules hypodermiques ; tout près de cette base on reconnaît un bourrelet *B* de cellules plus développées ; au delà du bourrelet la structure change et devient notablement plus complexe.

Les *branchies* sont des filaments (*F. B.*, fig. 1 et 3, pl. 18, fig. 16, pl. 19) implantés en grand nombre sur les plaques ; chacune correspond à une des perforations de celle-ci. Chez l'animal vivant, la plupart d'entre elles sont contractées et enroulées en spirale sur elles-mêmes (fig. 18, pl. 20). Quelques-unes seulement s'étalent librement dans l'eau qu'elles battent en tous sens ; quand on touche l'animal, tous les filaments se

contractent. Ils sont en effet très élastiques et on peut les étirer en un fil très fin et très long. Sur l'animal vivant, on les voit souvent rétractés en une petite pelotte très courte. Ils ne sont pas attachés d'une façon bien solide, mais s'arrachent facilement, et, comme ils s'enchevêtrent souvent dans les soies du bouclier, l'animal en perd ainsi un assez grand nombre. En plaçant un Sternaspis vivant avec de l'eau de mer dans un petit cristallisoir, on peut, au microscope et à un faible grossissement, reconnaître que les filaments étalés présentent deux canaux sanguins anastomosés à l'extrémité libre de la branchie, et paraissant aussi se réunir à sa base. Le filament est finement strié transversalement et couvert encore de petites proéminences cuticulaires, il ne porte point de cils vibratiles. On ne se rend pas du premier coup un compte exact de la structure intime de ces branchies, à cause de leur petitesse ; néanmoins les dilacérations (fig. 15, pl. 18, et fig. 47, pl. 22), jointes aux coupes transversales (fig. 49), permettent finalement d'éclaircir la question.

Les branchies se composent d'une couche hypodermique faisant suite à la couche cellulaire des canaux qui perforent les plaques ; seulement les cellules de cette couche se sont aplaties et les noyaux de ces cellules s'accumulent dans deux régions diamétralement opposées (*Hy.* fig. 49), mais réunies par une cloison (*Cl.*), dans le sens longitudinal ces noyaux sont superposés en rangées (*Hy.*, fig. 47).

En dehors, cette couche de cellules est enveloppée par une cuticule assez épaisse formant les proéminences signalées plus haut, et marquée de fines stries transversales ; en dedans, elle est limitée par une très mince couche conjonctive qui se projette à l'intérieur de la branchie pour former la cloison ; elle contient des fibres transversales assez minces et à peu près régulièrement espacées (fig. 15, pl. 18). La cloison divise en deux canaux longitudinaux la cavité du filament ; elle est formée par deux lames conjonctives qui se sont avancées l'une au-devant de l'autre, et qui se sont soudées en s'étalant à leur point de jonction, lequel porte encore la trace de leur première

séparation (fig. 49). Les dissociations permettent de constater que cette cloison est formée par un réseau de fines fibrilles et qu'elle porte des noyaux (*N'.*) se distinguant à la fois de ceux de l'hypoderme et de ceux des fibres musculaires (fig. 47). Tout l'intérieur des deux canaux longitudinaux ainsi constitués, est tapissé de fibres musculaires (*M.*, fig. 47) de deux sortes : les unes sont longues, assez fortes et dépourvues de noyaux (fig. 15, pl. 18, et fig. 48, pl. 22) ; les autres, beaucoup plus courtes, portent vers leur milieu un noyau proéminent (fig. 47, *N.*) ; ces dernières fibres semblent surtout appliquées contre la cloison. Il en résulte que les coupes transversales montrent toujours des noyaux proéminents à l'intérieur de la cavité, et que sur des coupes qui ne sont pas très minces, ces noyaux paraissent former une couche presque continue et peuvent simuler un péritoine qui, en réalité n'existe pas.

A la base de la branchie l'hypoderme seul se continue ; les muscles s'arrêtent à la hauteur du bourrelet et l'on peut souvent encore voir leurs terminaisons sur les coupes perpendiculaires des plaques perforées (fig. 30, pl. 21). La cloison disparaît un peu avant les muscles, à une faible distance au-dessus du bourrelet, et, en coupant un paquet de branchies tangentiellement aux plaques, on obtient, dans le voisinage de celles-ci, des sections transversales, dont la plupart ne présentent plus qu'une seule lumière, par suite de la disparition de la cloison.

Je ne sais pas exactement si les vaisseaux presque capillaires qui, de la branche D'' D''' (fig. 17, pl. 20), se dirigent vers la touffe des vaisseaux branchiaux, entrent en communication directe avec ceux-ci, ou s'ils se déversent, comme ces vaisseaux branchiaux, dans les canaux qui perforent les plaques. Il est même possible que ces capillaires n'entrent pas du tout en communication avec le système branchial et se rendent tout simplement aux parois de la portion postérieure du corps. Les coupes n'apprennent rien à ce sujet ; on ne peut songer à injecter le vaisseau ventral à cause de ses faibles dimensions et de

ses minces parois ; il n'est guère facile non plus de poursuivre ces capillaires à travers le fouillis des vaisseaux branchiaux rouges comme eux. J'ai cependant essayé de le faire, mais je n'ai réussi qu'une seule fois : j'ai pu constater alors, pour un de ces petits vaisseaux, qu'il se rendait sur la paroi du corps au-dessus des plaques perforées et qu'il ne faisait que traverser la touffe des vaisseaux branchiaux ; mais ce résultat unique doit-il être généralisé? On est tenté de prime abord à supposer ici une communication entre les deux systèmes ventral et dorsal.

Au fond cette question ne me semble pas tellement importante pour la physiologie de la respiration. L'ensemble de ces minces vaisseaux ne peut conduire en effet qu'une très faible quantité de sang, comparativement à celle qui circule dans les vaisseaux branchiaux; si donc il y a ici des anastomoses entre les troncs ventral et dorsal, elles sont insignifiantes par rapport à la large communication le long de l'intestin. Quoi qu'il en soit, nous n'avons pas à faire ici à un système de *veines* et d'*artères* branchiales se faisant suite par l'intermédiaire du double canal des branchies et constituant ainsi une circulation complète. Telle est cependant l'opinion émise par Vejdovsky ; il est vrai qu'il passe rapidement sur ce sujet et ne consacre qu'un chapitre relativement court à la circulation et à la respiration. La figure qu'il donne (1) à l'appui de son opinion, est absolument schématique et, à notre avis, inexacte. En effet, les veines branchiales de Vejdovsky, c'est-à-dire les capillaires qui partent en D'' D''' (fig. 17, pl. 20) des deux dernières ramifications (D) du vaisseau ventral, sont incomparablement moins nombreuses que ses artères branchiales (nos vaisseaux branchiaux) ; chacune de ces veines ne saurait donc correspondre à une des artères et déboucher avec elle et à côté d'elle dans une des perforations des plaques ; les perforations elles-mêmes ne présentent qu'une seule lumière et ne sont pas traversées par deux canaux sanguins, comme le dit Vejdovsky, mais bien

(1) Vejdovsky, *loc. cit.*, p. 25-28, pl. VI, fig. 1.

par un canal unique qui reste encore indivis à la base de la branchie. En admettant donc même que les prétendues veines branchiales débouchent dans ces perforations, nous n'aurions pas pour cela une circulation complète, mais tout au plus un mélange de sang dorsal avec une faible proportion de sang ventral.

Je dois encore signaler une autre erreur du même auteur relativement au mécanisme de la circulation ; il attribue un rôle actif au vaisseau dorsal qu'il appelle le cœur. Comme la cuticule postérieure manque absolument de transparence et ne laisse rien voir de l'intérieur du corps, j'ai ouvert un grand nombre de Sternaspis vivants, et je n'ai jamais réussi à apercevoir un battement du vaisseau dorsal. Comment se contracterait-il du reste, quand ses parois ne consistent qu'en une membrane péritonéale et sont dépourvues de tout élément musculaire ?

Mais quel est donc le mécanisme de la circulation et de la respiration ? Je ne vois pas d'autre explication de la première que les mouvements mêmes de l'animal. Toutes les parties du système vasculaire communiquent largement et les évolutions brusques de la région protractile du corps suffisent sans doute pour faire circuler toute la masse du sang et amener le mélange de ses différentes parties. Quand le corps antérieur se rétracte, les grappes de poires sanguines offrent un réservoir suffisant au fluide sanguin qui reflue des organes antérieurs ; quand au contraire, par la contraction des muscles annulaires postérieurs, le liquide de la cavité générale et la région céphalique sont lancés en avant, ces mêmes grappes doivent se trouver comprimées et se vident sans doute alors dans les vaisseaux ; dans l'un et l'autre mouvement une partie du sang contenu dans le vaisseau dorsal se trouve peut-être aussi chassé dans les branchies. Mais il y a certainement encore un autre mécanisme pour la respiration. Je pense qu'en s'allongeant et en s'étalant les filaments branchiaux font affluer le sang dans leur cavité, et qu'en se contractant, ils le chassent de nouveau dans le ou les vaisseaux branchiaux correspondants ; si ce der-

nier mouvement se fait brusquement, et c'est ce qui a lieu, il explique les ampoules sanguines décrites plus haut sur les vaisseaux branchiaux. Pour que le sang puisse affluer aux branchies, il faut que ces mêmes vaisseaux soient toujours béants, et c'est là peut-être, comme je l'ai dit déjà, un des résultats de leur structure compliquée.

Il est vrai qu'une pareille circulation, quoique active par moments, ne serait que très intermittente ; il est vrai aussi que la respiration plus continue et plus régulière ne revivifierait cependant à la fois qu'une faible proportion de la totalité du sang ; mais cela ne suffit-il pas à un animal que l'on voit presque toujours dans l'immobilité? La circulation et la respiration ne seraient-elles pas d'ailleurs proportionnelles à l'activité déployée par le ver?

Le sang est d'un rouge vif ; il ne renferme pas de corpuscules figurés et c'est au liquide lui-même qu'appartient cette belle couleur qui permet de reconnaître sans injections de très fines ramifications vasculaires. Ces injections ne sont pas faciles et je n'ai jamais réussi à en faire, à cause de la délicatesse des parois du vaisseau dorsal, le seul que l'on puisse songer à utiliser dans ce but.

Pour en terminer avec la circulation, je dois dire encore deux mots des corpuscules figurés du liquide de la cavité générale ; je les ai représentés fig. 11, 12, 13 et 14, pl. 18. On voit en 14 les corpuscules les plus fréquents ; ils sont peut-être formés aux dépens des cellules ou des amas de cellules avec pseudopodes (11, 12, 13) que l'on trouve également dans la cavité générale. J'ai encore souvent rencontré dans celle-ci des grégarines falciformes.

---

Otto nomma les plaques branchiales *verrues frontales* ; il vit qu'elles étaient criblées de trous ; leur rôle serait d'introduire l'eau de mer dans la cavité générale, puis de l'en faire sortir de nouveau ; la respiration s'effectuerait de cette façon.

ARTICLE N° 5.

Il semble avoir considéré les houppes de filaments branchiaux comme des espèces d'éponges destinées à retenir l'eau.

Krohn n'a pas été ici beaucoup plus heureux ; il ne se rend pas bien compte des rapports entre les plaques et les houppes qu'il paraît cependant avoir envie de considérer comme des branchies. Il a reconnu, par contre, les relations du système vasculaire intestinal avec les vaisseaux branchiaux qui vont, d'autre part, s'insérer sur les plaques ; mais il n'est pas bien convaincu que celles-ci soient perforées. Krohn a vu aussi le vaisseau abdominal, ainsi que les branches symétriques qui en partent ; il fait remarquer justement que ce vaisseau ventral est plus renflé dans la région postérieure du corps.

Max Müller observa beaucoup mieux que les deux auteurs précédents les filaments branchiaux : « toute la verrue est en effet recouverte de filaments nombreux, petits, très minces, enroulés en spirale et recouverts de poils très fins. » Il reconnut leur grande élasticité et les considéra comme des branchies, *quoique leur surface soit dépourvue de cils vibratiles ;* leur grande caducité explique qu'Otto et Krohn ne les aient point mieux observés. Müller décrivit exactement le vaisseau dorsal, ses relations avec les vaisseaux branchiaux, lesquels, par l'intermédiaire des plaques perforées, sont en communication avec les branchies. « Un autre vaisseau chemine au-dessus du tronc nerveux... Je suis convaincu que c'est ce vaisseau abdominal qui donne naissance aux vaisseaux des organes de reproduction. »

Claparède (1) a reconnu exacts la plupart des résultats de Müller, puis il s'est occupé seulement de la structure des vaisseaux branchiaux ; voici ce qu'il en dit : « L'axe de consistance cartilagineuse est formé par une substance fibrillaire, dont les fibrilles sont disposées dans le sens de la longueur. Il est entouré par une gaîne formée par de petites bandelettes obliques à l'axe. Chacune d'elles présente un gros noyau avec nu-

(1) Claparède, *Annélides Chétopodes du golfe de Naples*, 354-356.

cléus; tous ces noyaux sont placés le long de la ligne de contact du vaisseau et de l'axe solide. Le vaisseau et l'axe sont enfermés dans une tunique musculaire commune. Celle-ci est formée, moins par une gaine continue, que par une série d'anneaux musculaires, indépendants les uns des autres et de largeur variable. » Par ce qui précède on peut voir que la description de Claparède est loin d'être exacte; j'en dirai autant de la figure qu'il donne (Claparède, *l. c.*, pl. XXXI, fig. 9) et dans laquelle je ne reconnais pas les vaisseaux branchiaux du Sternaspis.

Vejdovsky n'a pas poussé très loin ses recherches sur l'anatomie du système vasculaire : « Il est difficile d'établir exactement le nombre des vaisseaux latéraux....; je considère comme probable que chaque segment n'en possède qu'une paire..... Je n'ai pas pu établir si les deux troncs principaux s'anastomosent directement par les vaisseaux latéraux.... Je suppose que les réseaux vasculaires des parois de l'intestin prennent naissance par la ramification du cœur (vaisseau dorsal) et communiquent d'un autre côté avec les nombreux vaisseaux de la cavité générale, parmi lesquels il faut compter les vaisseaux mésentériques; ceux-ci relient entre eux les différents replis de l'estomac et les plus importants supportent les glandes génitales » (p. 25, 26).

Vejdovsky a reconnu que des réseaux sanguins s'étendaient sur tous les organes. Il décrit les grappes d'ampoules sanguines et les considère aussi comme des réservoirs pour le sang; il figure exactement la ramification terminale d'un des vaisseaux mésentériques le long de l'intestin, mais il ne voit pas que ces ramifications débouchent dans un sinus longeant la gouttière vibratile, ni que celui-ci communique avec le vaisseau dorsal, etc.

J'ai déjà fait observer plus haut que j'étais en désaccord avec Vejdovsky relativement aux fonctions du cœur et des cirrhes cuticulaires, et que je ne pouvais admettre sa théorie sur la circulation branchiale et sur le mécanisme de la respiration. Sur la structure des vaisseaux et des filaments branchiaux,

nos observations ne sont pas non plus tout à fait concordantes ; dans ces derniers filaments, Vejdovsky figure un péritoine tapissant intérieurement le double canal branchial, et attribue encore en plus une paroi propre, péritonéale aussi, au vaisseau sanguin placé dans ce canal. Je n'admets pas cette double couche cellulaire, pas plus que les fibres musculaires en spirale dont parle le même auteur. Il est certain que les muscles des branchies se tordent en spirale en même temps que les filaments ; ce sont même ces muscles qui déterminent évidemment la torsion ; mais, en réalité, leurs fibres sont longitudinales par rapport aux branchies ; il est facile de s'en assurer sur les dilacérations.

## ORGANES SEGMENTAIRES.

Ils sont volumineux, irrégulièrement lobés, de couleur brunâtre, de consistance molle ; ils se déchirent très facilement, leurs parois étant fort délicates. Ils se trouvent placés dans la partie antérieure du corps et sont étroitement enlacés dans les deux premiers replis de l'œsophage (*O. S*, $i_1$, $i_2$, $i_3$, fig. 3, pl. 18, $i_1$, $i_3$, fig. 16, pl. 19, et fig. 50, pl. 23) ; aussi est-il difficile de les isoler entiers. J'ai vainement cherché à leur surface des entonnoirs vibratiles, les faisant communiquer avec la cavité générale. C'est par les deux lobes supérieurs (fig. 50) qu'ils adhèrent à l'œsophage ; un troisième lobe inférieur s'atténue en un mince canal qui vient s'implanter sur la peau ; il est accompagné d'un vaisseau sanguin ($6'''$-$6''''$), homologue évidemment de celui qui accompagne les oviductes.

J'ai cru observer une fois que ces deux canaux s'ouvraient au dehors ; la cuticule semblait, en effet, présenter deux perforations aux deux points correspondants à leur insertion ; mais j'ai depuis examiné un grand nombre de Sternaspis sans retrouver ces perforations, même sur les individus jeunes.

J'ai parlé plus haut des vaisseaux qui cheminent sur ces organes ; ils se trouvent, en effet, entièrement recouverts d'un

riche réseau sanguin formant même une gaine continue dans certaines régions.

La figure 51 (pl. 23) représente la coupe des parois constituées extérieurement par un péritoine qui montre quelques noyaux, et intérieurement par une couche de cellules (*C. e*), dont la base s'appuie sur une mince lame conjonctive (*C. c.*); entre celle-ci et le péritoine sont logés les sinus sanguins.

La couche épithéliale interne se compose de cellules très inégales (fig. 52) : les unes, volumineuses, présentent de nombreux noyaux dont la plupart sont en voie de division ; d'autres, beaucoup plus petites, n'en présentent qu'un, plus rarement deux ou trois, souvent aussi divisés. A première vue, on pourrait prendre pour des vésicules adipeuses les nombreux noyaux très réfringents de ces cellules ; mais ils ne se colorent nullement par l'acide osmique, et il est facile aussi de constater que la plupart d'entre eux sont en voie de segmentation.

Les organes segmentaires ne peuvent donc pas être considérés comme ayant des fonctions glandulaires ; ils ne débouchent pas au dehors et ne communiquent pas davantage avec l'œsophage.

J'ai décrit plus haut les vaisseaux desservant les organes segmentaires ; ils forment dans les parois de ces organes, entre le péritoine et la couche conjonctive, un réseau composé de capillaires plus ou moins larges qui parfois se confondent en une gaine ; ce réseau est formé par les ramifications des quatrième, cinquième et sixième branches latérales du vaisseau ventral.

Ce sont les organes segmentaires que Otto paraît avoir pris pour un foie.

Krohn voit bien que ces organes sont attachés au tube digestif par des vaisseaux sanguins, mais il ne sait s'ils communiquent directement avec lui ; il les considère comme soudés en une glande unique qu'il appelle organe problématique.

Müller partage cette erreur, mais il se rend mieux compte de la structure intime : « La cavité de cet organe renferme de

grandes cellules composées chacune d'un grand nombre de cellules plus petites; les noyaux de celles-ci paraissent composés de deux et même trois parties distinctes. Les deux grands prolongements de cet organe s'insèrent sur la peau ventrale dans l'anneau qui précède les appendices génitaux; mais je ne sais si ces deux longs prolongements débouchent au dehors sous forme de canaux, ni si l'organe lui-même se trouve par son extrémité opposée en relation directe avec l'œsophage. »

Vejdovsky reconnaît qu'en réalité il y a ici deux organes pairs et symétriques et les appelle *segmentaires;* il ne semble pas s'être rendu un compte très exact de leur composition histologique : « Ils sont limités extérieurement par une membrane cellulaire solide, à l'intérieur de laquelle se trouve une substance tenace de couleur brune. Celle-ci présente de très nombreux petits globules (Kügelchen) brillants et fortement réfringents qui contiennent à leur tour beaucoup de concrétions réfringentes aussi et de grandeur inégale. Ceci indique que ces organes segmentaires possèdent des fonctions d'excrétion. Sur l'enveloppe extérieure chemine *une paire* (il y en a trois paires en réalité) de vaisseaux latéraux..... Il n'y a pas de cavité intérieure, ni de cils vibratiles. »

## ORGANES SEXUELS.

L'appareil sexuel se compose d'un ovaire ou d'un testicule, auquel font suite deux ovi- ou spermiductes. Quoique ces organes soient tout à fait homologues et très semblables dans leur forme extérieure, il n'est cependant pas difficile de les distinguer à l'œil nu et de reconnaître ainsi le sexe du ver ouvert; car l'ovaire présente une couleur rougeâtre et un aspect granuleux dû aux œufs qui le remplissent; le testicule, au contraire, est d'un blanc uniforme.

L'ovaire (fig. 53, pl. 23) est composé de quatre lobes irréguliers se réunissant par la base, où leur cavité se continue avec celle des oviductes; à ce point de jonction, l'organe se trouve fixé sur le vaisseau ventral dont il n'est en réalité qu'une

dépendance. Les quatres lobes *A*, *B*, *C*, *D* correspondent aux quatre vaisseaux *a*, *b*, *c*, *d* que nous avons déjà décrits (fig. 16, pl. 19) et se forment le long de leurs parois. Il faut, en effet, prendre des Sternaspis extrêmement petits pour trouver ces vaisseaux nus et dépourvus de tout rudiment d'organe sexuel; de bonne heure déjà, on voit apparaître, près de leurs racines sur le tronc sanguin ventral, de minces bandes blanchâtres faisant suite aux oviductes et formées par un repli de la paroi vasculaire. C'est la première ébauche de l'organe sexuel. A mesure que le ver grandit, celle-ci s'allonge le long des quatre vaisseaux. Les quatre lobes qui en résultent, chez les adultes, sont contournés en spirale avec l'intestin et cachés en grande partie par lui (fig. 3, pl. 18). Pour les isoler, il faut couper avec précaution les rameaux extrêmement nombreux qui vont des vaisseaux sexuels à la gouttière vibratile, et qui, par conséquent, forment des attaches multiples entre le tube intestinal et les organes sexuels; on voit alors que ceux-ci sont composés de quatre lobes très inégaux; les deux plus longs, *B* et *D*, sont d'abord à peu près parallèles; ils se dirigent en avant en s'enroulant de gauche à droite (*Ov*, fig. 3, pl. 18); ils ne sont pas, à ce moment, masqués par l'intestin; le lobe *B*, plus court, reste appliqué le long de l'estomac, tandis que le lobe *D* s'enroule ensuite avec les intestins postérieur et récurrent, pour ne se rapprocher de nouveau de l'estomac que par son extrémité (*D*, fig. 16). C'est sur ce lobe que l'on peut le mieux constater l'accroissement continu des organes sexuels, surtout chez le mâle, où cette portion du testicule s'avance souvent jusque dans la région antérieure du corps. Le lobe *C* est de beaucoup le plus court, il reste complètement caché par l'intestin. Le lobe A se dirige à droite et un peu en arrière, en suivant la portion $C\text{-}i_{10}$ de l'intestin (fig. 16, pl. 19); il se termine près de l'extrémité de l'estomac et dans sa courbure finale (*Ov.*, fig. 3, pl. 18).

Chez les animaux de grande taille, c'est-à-dire chez les plus âgés, on voit quelquefois un commencement de ramification des lobes, c'est-à-dire que sur les principales branches émises

par les vaisseaux *a*, *b*, *c*, *d*, il se forme des lobes secondaires assez gros, mais très courts; cette ramification est plus accusée pour les testicules que pour les ovaires et se remarque principalement sur le lobe B; néanmoins je n'ai jamais vu de testicule aussi ramifié que celui que représente Vejdovsky (1), dont les figures sont encore ici un peu trop schématiques.

La paroi de l'ovaire se continue directement avec celle des oviductes. Ceux-ci sont deux canaux, longs et assez larges, partant du septième dissépiment (*O*, *D*, fig. 17, pl. 20) et se dirigeant en arrière vers la ligne médiane; ils se joignent et se soudent vers le douzième segment (fig. 17, pl. 20, et fig. 53, pl. 23) où ils se continuent avec l'organe sexuel. Chaque oviducte est accompagné d'un vaisseau sanguin qui naît sur le vaisseau ventral, un peu en arrière de la racine du vaisseau *b* (fig. 53 et fig. 17); ils sont soudés avec l'oviducte et ne le quittent qu'à son point d'insertion sur la peau pour aller se ramifier dans le septième segment; ils donnent naissance chacun à une petite branche qui se dirige en avant vers le point d'insertion des vaisseaux segmentaires (fig. 17).

Quoique ces deux paires de vaisseaux, appartenant l'une aux oviductes (7) et l'autre aux organes segmentaires (6), naissent loin l'une de l'autre sur le tronc sanguin ventral, leur analogie n'en est pas moins frappante, et, malgré la grande différence de forme et de fonctions entre les organes segmentaires et les oviductes, il faut évidemment aussi considérer ces deux formations comme homologues. Les oviductes sont allés se mettre en relation, en arrière, avec les vaisseaux qui donnent naissance aux œufs, et il a suffi que ces vaisseaux entourent leurs productions d'une membrane, semblable évidemment à leur propre paroi, pour que tout l'appareil sexuel se trouve constitué.

Les oviductes débouchent en avant dans les deux appendices externes mentionnés plus haut (fig. 1). Ceux-ci sont perforés dans le sens de leur longueur et conduisent les œufs au

(1) Vejdovsky, *loc. cit.*, pl. V, fig. 16.

dehors; ces appendices ont la même couleur que la peau; ils portent des sillons transversaux, ce qui leur donne un aspect annelé; leur structure est analogue à celle des téguments.

Les oviductes (fig. 56, pl. 23) présentent une couche extérieure péritonéale (*P*), et une couche épithéliale interne dont les cellules portent sur leur plateau de longs cils vibratiles; ces deux couches cellulaires sont réunies par une mince lame conjonctive logeant de rares éléments musculaires; le vaisseau (7), qui est accolé à l'oviducte, se ramifie dans cette lame conjonctive, et l'on retrouve encore ici le réseau de sinus capillaires que nous avons rencontré dans tous les organes du Sternaspis; la surface de ces conduits présente même quelques poires sanguines isolées analogues à celles décrites plus haut. Les oviductes se trouvent déjà tout formés chez de jeunes Sternaspis qui ne présentent encore aucun rudiment des glandes sexuelles.

Tout ce qui a été dit jusqu'à présent de l'organe femelle s'applique aussi au testicule et aux canaux déférents.

La paroi de l'ovaire et du testicule est fort simple et se réduit à une couche péritonéale enchâssant dans chaque lobe le vaisseau principal correspondant. Celui-ci donne de nombreuses ramifications qui sont fixées de même dans la paroi de l'ovaire.

C'est sur ces canaux sanguins, mais surtout sur le vaisseau principal (vaisseaux sexuels, *a*, *b*, *c*, *d*), que se forment les produits sexuels. Pour l'étude de leur développement les dissociations sont plus instructives que les coupes. Quand on examine sous le microscope la face interne d'un lambeau de l'ovaire, on voit que celui-ci est tout hérissé de filaments qui s'implantent par leur base sur un des conduits sanguins et projettent leur extrémité libre dans la cavité de l'ovaire; ces filaments s'accumulent en bien plus grand nombre sur le vaisseau principal où ils constituent de véritables houppes. On reconnaît sur les plus gros d'entre eux (fig. 54, pl. 23) qu'ils se composent de deux canaux sanguins anastomosés en anse à l'extrémité libre du filament; ces canaux sont entourés par une enveloppe péritonéale commune. Sur l'anse même est im-

planté un œuf dont la membrane externe se continue avec le péritoine recouvrant le filament. Ce sont les noyaux péritonéaux placés sur la paroi interne du vaisseau sexuel et de ses ramifications qui constituent le premier rudiment des ovules. Ces noyaux s'agrandissent, puis s'écartent du vaisseau, mais en y restant attachés par un rétrécissement ou pédoncule, formé par le péritoine qui se continue d'un côté sur l'œuf et de l'autre sur le vaisseau; dans ce pédoncule le canal sanguin ne tarde pas à envoyer une anse vasculaire; c'est ainsi que le filament prend naissance. A mesure qu'il s'allonge, son renflement terminal augmente de volume et se transforme peu à peu en un œuf. Bientôt les œufs commencent aussi à se développer sur le filament et aux dépens des noyaux latéraux de la membrane qui enveloppe les deux branches de l'anse vasculaire et qui n'est qu'une continuation du péritoine. La figure 54 (pl. 23) représente un de ces filaments; on voit que quelques-uns des noyaux de son enveloppe sont déjà notablement différenciés et agrandis. Le noyau péritonéal devient le noyau de l'œuf ou la vésicule germinative; il est nourri par l'anse vasculaire et ne tarde pas à s'entourer d'un protoplasma à grosses granulations; quand l'œuf a acquis tout son développement, il se rétrécit de plus en plus à sa base et finit par se détacher du filament; mais il conserve la trace de sa première insertion sous forme d'un court pédoncule (fig. 57, 58, 59, pl. 23) à l'extrémité duquel on reconnaît encore souvent le micropyle, c'est-à-dire le point d'attache sur le filament.

Les œufs tombent ainsi dans la cavité de l'ovaire; pressés par ceux qui se sont formés et détachés après eux, ils descendent peu à peu dans l'ovaire et arrivent au point de conjonction de ses quatre lobes, puis de là à l'entrée des oviductes d'où les mouvements des cils vibratiles les chassent finalement au dehors.

Les oviductes eux-mêmes présentent vers leur base des filaments qui sont analogues à ceux de l'ovaire et qui s'implantent également sur les vaisseaux de ces oviductes; mais ces filaments, même dans les ovaires adultes, sont très minces,

et je doute qu'ils donnent réellement naissance à des œufs.

La formation du sperme a lieu d'une façon tout à fait analogue : ici encore on rencontre des filaments nombreux à l'intérieur du testicule ; ils se concentrent aussi en touffes plus serrées sur le vaisseau principal de chaque lobe. Je dois cependant signaler une différence, c'est que dans les testicules ces filaments présentent de nombreuses ramifications, ce qui n'a pas lieu dans les ovaires. Ils se composent encore (fig. 55) d'une anse vasculaire recouverte par une membrane péritonéale ; celle-ci offre des noyaux plus nombreux et plus serrés que les formations correspondantes de l'ovaire. Le filament se trouve terminé, non plus par un œuf, mais par une masse protoplasmique logeant également de nombreux petits noyaux.

Les spermatozoïdes se forment aux dépens de tous ces noyaux tant latéraux que terminaux du filament, ainsi qu'aux dépens du protoplasma qui les enveloppe. Pour cela, ces nucléus, évidemment nourris par le sang de l'anse vasculaire, subissent des segmentations nombreuses et deviennent ainsi de plus en plus petits ; puis ils se détachent du filament, isolément ou par groupes, pour tomber dans la cavité du testicule où ils continuent encore à se diviser ; finalement ces nucléus constituent les têtes des spermatozoïdes ; quant à leurs queues, elles se forment sans doute aux dépens du protoplasma hyalin qui ne cesse d'accompagner les noyaux.

Sur une coupe transversale du testicule on distingue à l'intérieur de ses parois les sections d'un grand nombre de vaisseaux dont chacun se trouve entouré d'une nuée de spermatozoïdes. Ceux-ci descendent dans la cavité du testicule vers les canaux déférents, d'où les mouvements vibratiles des cils les expulsent au dehors.

Les spermatozoïdes mesurent $0^{mm},085$ à $0^{mm},10$ ; ils sont remarquables par l'allongement de la tête qui occupe environ un sixième de la longueur totale ; en effet elle mesure presque $0^{mm},015$. Elle est atténuée vers son extrémité antérieure et renflée au contraire du côté de la queue.

Les œufs (fig. 57, pl. 23) ont à peu près $0^{mm},15$ de diamètre ;

ils possèdent un chorion épais et un vitellus grossièrement granuleux et brunâtre; aussi ne sont-ils pas transparents. Néanmoins on y distingue assez bien un énorme noyau excentrique (vésicule germinative), muni d'un gros nucléole (tache germinative). Ordinairement on y reconnaît encore le court pédoncule qui les attachait au filament.

En résumé, les organes sexuels des Sternaspis présentent quelques particularités remarquables : les glandes sexuelles sont différenciées au point de posséder leurs parois propres et de constituer un organe presque distinct du vaisseau ventral auquel il n'adhère plus qu'à sa base; ces parois propres se continuent directement avec celles des deux organes segmentaires chargés de conduire au dehors les produits sexuels.

Ces derniers organes sont différenciés eux-mêmes de très bonne heure, de façon à ne plus remplir leur fonction d'excrétion.

Les œufs et les spermes ne tombent plus à aucun moment dans la cavité générale.

Enfin les vaisseaux sexuels se hérissent de touffes de filaments dans chacun desquels se projette une anse vasculaire.

Toutes ces dispositions ne sont pas habituelles chez les Chétopodes; néanmoins au fond et dans tout ce qui est essentiel, les œufs et les spermatozoïdes se forment encore ici d'une façon complètement analogue à tout ce qui a été observé jusqu'ici chez les Chétopodes et les Géphyriens, c'est-à-dire : 1° qu'ils prennent naissance sur le vaisseau ventral ou sur une dépendance de ce vaisseau et aux dépens des cellules de l'enveloppe péritonéale de ce vaisseau; 2° ce sont des organes segmentaires plus ou moins modifiés qui les reçoivent et les conduisent au dehors.

---

Otto a décrit exactement l'ovaire des Sternaspis.

Krohn reconnut que les sexes sont séparés.

Max Müller a observé l'ovaire avec ses quatre lobes, les ovi-

ductes, les appendices externes, les vaisseaux sexuels émanant du tronc ventral, le testicule analogue à l'ovaire.

Quant au mode de formation des œufs, il a été décrit, il y a longtemps déjà et fort exactement, par Kowalevsky (1) qui a donné plusieurs figures montrant les différents stades du développement, reconnu l'anse vasculaire du filament ainsi que son enveloppe péritonéale, etc., c'est-à-dire qu'il a découvert tous les détails essentiels de cette formation.

Vejdovsky ne se montre pas beaucoup plus précis pour les vaisseaux des organes sexuels que pour le reste du système circulatoire :

« Du vaisseau ventral il part un nombre pair de vaisseaux latéraux qui servent de supports aux lobes génitaux....

» Ce sont ordinairement quatre vaisseaux latéraux qui constituent le lieu de formation des œufs. »

Je ne crois pas qu'il soit exact d'assimiler aux ramifications symétriques du tronc ventral, ramifications dont chaque segment reçoit une paire, les vaisseaux qui servent à la production des organes sexuels ; ceux-ci me semblent plutôt comparables aux ramifications impaires se rendant au tronc nerveux. Ces vaisseaux sexuels sont au nombre de deux, mais non symétriques. Le vaisseau *a* prend naissance en avant du vaisseau *b* et ne forme qu'un seul lobe de l'ovaire, tandis que *b* en donne trois.

Vejdovsky a décrit longuement et minutieusement le mode de formation des œufs ; il ne connaissait pas évidemment le travail de l'illustre naturaliste russe, puisqu'il n'en parle pas ; il a donc eu le mérite d'avoir découvert une seconde fois ce développement qu'il a représenté par de nombreuses figures (2).

Ici je n'ai eu qu'à confirmer les résultats obtenus par mes deux savants prédécesseurs.

Vejdovsky n'est pas aussi précis pour la formation des

(1) Kowalevsky, *Sur le développement des œufs du Sternaspis*, dans *Zapiski Kiefskavo Obschestva Jestesvoispitateley*, V, I, 1871.

(2) Vejdovsky, *loc. cit.*, p. 30 et suivantes, pl. VII.

spermatozoïdes qui présente du reste autant d'analogie qu'il est possible avec celle des œufs. Pour cette étude, les coupes n'apprennent rien, tandis que les dissociations conduisent assez facilement au résultat.

## EMBRYOGÉNIE.

Il n'y a certainement pas d'accouplement: Les produits sexuels sont expulsés dans l'eau où ils se rencontrent.

La fécondation a sans doute lieu depuis fin février jusque fin mars. J'ai pu l'opérer artificiellement en ouvrant les animaux vivants et en leur enlevant leurs organes sexuels pour les réunir dans un cristallisoir. Les femelles sont un peu plus nombreuses que les mâles, mais il n'y a pas, sous ce rapport, une bien grande différence.

Mes essais de fécondation artificielle ont complètement échoué pendant l'été; à cette époque les glandes sexuelles sont affaissées et à moitié vides. Dans les premiers jours de février j'ai obtenu un commencement de développement, mais ce sont les larves produites fin février ou au commencement de mars que j'ai pu faire vivre le plus longtemps.

Le 4 mars j'ai ouvert des Sternaspis pêchés le 26 février, et conservés depuis dans des cristallisoirs avec de la vase et de l'eau de mer aérée et renouvelée tous les jours. Les ovaires aussi bien que les testicules étaient bourrés de produits sexuels.

Le mélange de ces produits a eu lieu à sept heures et demie du matin; à neuf heures, les œufs sont entourés d'une nuée de spermatozoïdes dont quelques-uns, fixés par la tête dans le chorion, semblent faire de grands efforts pour pénétrer dans l'intérieur de l'œuf; à ce moment il m'est impossible de distinguer le noyau de l'œuf, dans lequel je reconnais seulement de nombreuses granulations.

A dix heures et demie, j'examine un œuf dans lequel deux spermatozoïdes semblent avoir pénétré côte à côte; son

contenu est hyalin vers le point de pénétration, plus obscur et ridé à la circonférence dans la région diamétralement opposée.

L'œuf ne tarde pas à changer d'aspect : à la circonférence il se montre transparent, très finement granuleux ; au centre, au contraire, il est opaque, jaune, et présente de grosses vésicules.

La première segmentation (fig. 58, pl. 23) a lieu vers une heure, c'est-à-dire cinq à six heures après la réunion des produits sexuels ; elle est totale et inégale et n'a pas d'orientation fixe par rapport au pédoncule de l'œuf ; mais les deux balles présentent sensiblement le même aspect : les balles sont opaques, granuleuses, un peu plus hyalines à la périphérie de l'œuf qu'en son milieu.

Bientôt on distingue dans la petite balle deux noyaux accolés, mais à contours peu nets ; elle se divise ensuite en deux. La grosse cellule se segmentant à son tour, donne naissance à une petite balle semblable aux deux précédentes et à une grosse balle plus sombre et plus granuleuse (fig. 59, pl. 23).

Un peu plus tard on distingue huit cellules, quatre notablement plus petites et plus hyalines que les précédentes ; elles semblent provenir chacune d'une des balles du stade antérieur ; puis quatre cellules plus grosses, brunâtres et granuleuses, mais inégales ; l'une d'elles dépassant notablement les trois autres (fig. 60).

Dans la suite du développement, les quatre petites cellules se multiplient rapidement et s'étendent à la surface des quatre grosses balles qui ne se segmentent pas tout d'abord. A neuf heures du soir, les cellules évolutives ont enveloppé presque complètement le vitellus nutritif toujours composé de quatre balles dont une plus volumineuse que les autres.

Quand l'ectoderme s'est ainsi constitué en une enveloppe complète, il se couvre de cils vibratiles ; la larve commence à se mouvoir dans l'intérieur du chorion qui ne tarde pas à se rompre et l'embryon nage librement.

Au bout de vingt-quatre heures, ce stade est atteint. On distingue alors dans la larve un ectoderme à petites cellules

(fig. 61, pl. 23) hyalines, recouvrant plusieurs grosses balles (leur nombre a aussi augmenté dans l'intervalle) opaques, granuleuses et brunâtres, dont une paraît toujours plus volumineuse que les autres. La larve, à l'exception de sa région postérieure, est entièrement couverte de cils vibratiles, animés de mouvements rapides; aussi nage-t-elle vivement dans l'eau. A son extrémité antérieure, elle porte un panache de cils notablement plus longs, lequel correspond à une proéminence de l'ectoderme, proéminence entourée d'un sillon.

Le 6 mars (quarante-huit heures après la fécondation), les larves, toujours pélagiques, sont plus allongées, un peu atténuées en avant et en arrière; on ne distingue plus les limites des cellules ectodermiques, le nombre des balles nutritives a augmenté encore (fig. 62); le panache est plus long, les cils qui le composent sont plus serrés les uns contre les autres, mais ne vibrent plus. Le même jour, vers neuf heures du soir, un certain nombre de larves ont cessé de nager dans le cristallisoir, au fond duquel elles sont tombées. En examinant sous le microscope, dans l'eau de mer, quelques-unes de celles qui sont encore pélagiques, j'en observe qui nagent d'abord encore vivement, puis plus lentement, et qui enfin s'arrêtent; elles ont alors perdu leur panache, les cils sont limités à une bande circulaire de la région antérieure du corps; leurs mouvements sont devenus bien moins rapides. En même temps, la larve dont le corps jusque-là semblait rigide dans le sens longitudinal, se recourbe à droite et à gauche sur elle-même (fig. 63). En un mot, elle devient vermiforme. La saillie formée par la partie antérieure du corps est alors un peu plus développée que dans l'embryon pélagique et légèrement rétrécie à sa base. Bientôt la larve perd tous ses cils et n'est plus animée que de mouvements de reptation. Le lendemain matin, 7 mars, il n'y avait presque plus de larves nageantes. Par conséquent, en tenant compte de ce que la fécondation n'a pas lieu simultanément pour tous les œufs, je crois pouvoir évaluer à trente-six ou quarante heures (quarante-huit heures au plus) la durée de la vie pélagique.

A partir de ce moment le développement est fort lent, peut-être parce que dans les cristallisoirs les larves sont très éloignées des conditions naturelles. Ce ver, en effet, ne semble habiter qu'à des profondeurs dépassant cinquante mètres, c'est-à-dire sous une pression qu'il est impossible de réaliser dans les cristallisoirs. Les embryons s'allongent les jours suivants (fig. 64), leur région antérieure, terminée par deux lobes, est un peu plus rétrécie que la région postérieure qui finit en pointe obtuse. Le nombre des balles nutritives augmente encore et l'ensemble de l'endoderme forme une masse plus allongée.

En dehors d'un certain nombre de larves dont le développement était évidemment pathologique, je n'ai plus remarqué de changements notables que vers le 20 mars. Dans l'intervalle, les larves s'étaient seulement un peu allongées et le vitellus nutritif s'était segmenté davantage à ses deux extrémités, de façon à présenter dans ces deux régions des balles beaucoup plus petites; les larves ne font d'autres mouvements que de se recourber sur elles-mêmes de façon à rapprocher leurs extrémités antérieure et postérieure. Ceci se fait alternativement à droite et à gauche et n'amène pas un déplacement notable du petit ver.

Au milieu du corps les grosses balles de l'endoderme semblent se disposer en canal digestif. A cette époque (20 mars), je vis des larves portant (fig. 65) à leur extrémité postérieure, et je pense sur leur face dorsale, un appendice assez mince, un peu rétréci à la base, arrondi et recourbé légèrement en avant; entre cette proéminence et l'extrémité postérieure, le vitellus nutritif, composé ici de très petites cellules, s'est recourbé et semble arriver jusqu'à la surface du corps à travers l'ectoderme; dans la région opposée du corps sur la face ventrale et un peu en arrière de l'extrémité céphalique, l'endoderme présente aussi comme une proéminence de petites cellules au-devant de laquelle s'avance un très léger refoulement de l'ectoderme.

L'endoderme, composé encore de grosses balles dans la

région moyenne, s'est constitué en tube intestinal. Celui-ci ne paraît encore s'ouvrir au dehors, ni en avant, ni en arrière. Sa cavité est remplie d'un liquide charriant de nombreuses granulations, et quand le ver se livre à ses mouvements habituels, on voit ces granulations cheminer d'avant en arrière dans le tube digestif ou réciproquement, mais jamais elles ne s'échappent au dehors. A cet état encore je n'ai pu distinguer aucun indice du mésoderme. L'appendice postérieur est peut-être la première ébauche des branchies, mais c'est là une simple hypothèse. Le développement ultérieur pourrait seul montrer si elle est fondée ; malheureusement je n'ai pu poursuivre plus loin mes observations. Car à ce moment déjà je ne conservais plus qu'une faible portion de mes larves et elles n'ont pas tardé à périr toutes.

Cette embryogénie est incontestablement d'accord avec les processus indiqués déjà chez diverses Annélides. La formation d'un embryon à deux feuillets blastodermiques par refoulement ou par épibolie, ne peut constituer, nous le savons, un caractère distinctif, puisque ces différentes évolutions ne dépendent que de la proportion différente de vitellus nutritif contenu dans l'ovule, et, dans des groupes très éloignés, se rencontrent côte à côte chez des types incontestablement unis par une étroite parenté.

Mais si, laissant de côté ces premiers stades, nous considérons les formations ultérieures, nous reconnaissons que le Sternaspis se développe, par exemple, comme un Dasychone, en ce qui concerne l'apparition des appareils organiques ; il faut cependant insister sur certaines particularités ; l'abréviation de la vie pélagique de la larve, la rapide adaptation à une vie de reptation, la formation très tardive du mésoderme.

Vejdovsky est le seul auteur qui se soit occupé de l'embryogénie du Sternaspis (1). Pour la segmentation mes observations sont identiques aux siennes ; pour le développement ultérieur nos résultats sont aussi d'abord assez concordants, mais

(1) Vejdovsky, *loc. cit.*, p. 41-45, pl. IX.

ensuite ils diffèrent sur des points importants. Vejdovsky n'a observé les larves que jusqu'au sixième jour inclusivement, et pourtant il décrit un mésoderme, des muscles, une cavité générale dans laquelle flottent des corpuscules réfringents, enfin deux canaux ventraux : Excrétions-canäle (organes segmentaires primitifs) (?) à parois minces et dépourvues de cils. J'avoue que jusqu'au quatorzième jour tous ces détails m'ont échappé.

Il y a donc entre les observations de Vejdovsky et les miennes une différence essentielle relative à l'apparition du mésoderme.

---

Delle Chiaje, de Siebold, Max Müller, Malmgren, rangent le Sternaspis parmi les Annélides.

Le *Règne animal* de Cuvier le place à côté du Thalassème et du Siponcle.

Carus et M. de Quatrefages en font un Géphyrien, et Claparède une famille spéciale de Chétopodes qu'il rapproche, comme Delle Chiaje et Malmgren, des Phérusiens : « bien que cette position ne le satisfasse pas complètement. »

Claus, dans son traité classique, adopte la même classification.

Vejdovsky trouve dans l'organisation du Sternaspis une série de transitions entre les Polychètes et les Géphyriens, et considère ce ver comme un pont entre les deux groupes : le système nerveux, le tube digestif, les organes segmentaires appuiraient cette manière de voir. Vejdovsky fait donc du Sternaspis un type intermédiaire entre les Polychètes et les Géphyriens qu'il relierait tous deux aux Turbellariés.

Je ne crois pas que cette manière de voir soit exacte. Le Sternaspis appartient incontestablement aux Annélides Chétopodes qui comprennent un grand nombre de familles très différentes et en partie encore mal connues ; aussi me semble-t-il prématuré aujourd'hui de rechercher la position exacte à assigner dans ce vaste groupe à notre ver. Il présente certaine-

ment des particularités anatomiques et histologiques importantes ; son tube digestif, son système vasculaire si développé, si complexe, la structure de ses filaments et vaisseaux branchiaux, la remarquable transformation de ses organes segmentaires et aussi le singulier renflement postérieur de son système nerveux, lui assignent une place à part dans la classe des vers, mais ne peuvent néanmoins que le faire ranger parmi les nombreux types aberrants des Polychètes.

Toute différenciation accentuée portant sur les formes typiques de ces Polychètes, fera nécessairement disparaître la ressemblance entre les anneaux successifs, et cesser la répétition segmentaire des mêmes organes ; elle amènera la coalescence d'un plus ou moins grand nombre d'anneaux dont les cloisons de séparation s'atrophieront plus ou moins ; elle conduira enfin à la localisation des fonctions et à la division du travail. A ce point de vue il est permis de rapprocher des Géphyriens armés le Sternaspis, mais au même titre aussi plusieurs autres types aberrants de Chétopodes, chez lesquels il n'est pas rare de rencontrer, par exemple, la spécialisation fonctionnelle ou la réduction des organes segmentaires ; on peut même attribuer une signification analogue à l'atrophie de ces organes dans la région thoracique des Térébelles et des Serpules, bien que ces Vers ne soient pas des Chétopodes aberrants. L'atrophie des dissépiments est corrélative de celle des organes segmentaires; nous la trouvons aussi dans diverses familles, par exemple chez les Chlorémiens. Néanmoins, il n'est pas contestable que c'est là une particularité importante pour le Sternaspis; c'est ce caractère qui a dû inspirer les opinions de Vejdovsky.

Nous savons que les Géphyriens sont des Chétopodes oligomériques, que chez certains (Echiures), plusieurs zoonites embryonnaires apparaissent qui se détruisent ensuite; mais nous pensons que le cas du Sternaspis est tout autre. Il s'organise polymériquement; ses zoonites nombreux restent reconnaissables, au contraire de ce que montrent les Géphyriens. Si la cavité générale devient plus vaste et indivise par destruction

des cloisons, celles-ci n'en laissent pas moins des traces bien visibles de leur existence et de la division primitive du corps en segments ; les dispositions de la musculature et des ramifications vasculaires accentuent encore ce caractère segmentaire qui fait défaut aux Géphyriens.

Il est hors de doute que ceux-ci, aussi bien que le Sternaspis, se rattachent intimement aux Polychètes; mais point n'est besoin de forcer les analogies pour établir cette double parenté qui est directe pour les premiers aussi bien que pour notre ver. Il est bon de rappeler que l'organisme des Chétopodes est très plastique et qu'il est susceptible de modifications très différentes.

Nous dirons, pour nous résumer, que le Sternaspis n'est pas un Chétopode primitif, mais bien le résultat d'évolutions et d'adaptations organiques spéciales et, dans un certain sens, régressives, ce qui nous ramène vers une disposition originaire de la cavité générale et des organes segmentaires, mais ne suffit pas cependant pour faire considérer le Sternaspis comme intermédiaire entre les Polychètes et les Turbellariés.

---

*Post-scriptum.* — Au dernier moment j'ai connaissance d'un récent et très intéressant travail du Dr C. Ph. Sluiter (1) sur une nouvelle espèce de *Sternaspis*, appelée par l'auteur *S. spinosus* et dont il conviendrait peut-être de faire un sous-genre. La différence la plus remarquable consiste dans la présence, chez ce *Sternaspis* nouveau, d'une trompe se bifurquant presque immédiatement en deux bras, trois fois plus longs que le corps de l'animal. Chaque bras est parcouru par un nerf émané directement du cerveau et par deux vaisseaux dont l'un, situé en dedans, provient de la bifurcation pharyngienne du vais-

(1) Sluiter, *Ueber einen indischen Sternaspis und seine Verwantschaft zu den Echiuren, Naturkundig Tijdschrift voor Neederlandsch. Indie.* Band XLI, trois planches. Batavia, 15 février 1882.

seau dorsal; il s'élargit bientôt considérablement et devient un vrai sinus; il se confond alors avec la cavité générale du bras qui est un prolongement de celle du corps. L'autre vaisseau, situé en dehors, a son origine à la pointe du bras où il fait suite au premier; il est plus étroit, entièrement clos et il devient une des deux racines pharyngiennes du vaisseau ventral. A sa base et sur sa face ventrale, la trompe présente une gouttière ciliée qui aboutit à la bouche.

Cette trompe a été observée par Sluiter sur deux *Sternaspis* pêchés en même temps que d'autres qui en étaient dépourvus; elle se détacha chez les deux au bout de très peu de temps dans les cristallisoirs. Sluiter rencontra plusieurs fois des trompes séparées dans la vase; il rappelle que l'*Echiurus Pallasii* a été considéré également comme dépourvu de trompe; aussi l'existence d'un pareil appendice céphalique chez le *Sternaspis* de la Méditerranée lui semble-t-elle très probable.

Il est certain que la fragilité de semblables appendices les a plus d'une fois fait considérer comme absents; je rappellerai seulement le *Prionospio*, décrit comme dépourvu de tentacules par des savants aussi minutieux et expérimentés que Malmgren et Claparède, et chez lequel MM. Marion et Bobretzky (1) ont découvert de longs tentacules vascularisés.

Néanmoins il m'est impossible d'accepter, sans plus amples informations, l'opinion de Sluiter sur l'existence d'une trompe chez le *Sternapis scutata;* aucun des nombreux naturalistes qui ont examiné ce ver, n'en a trouvé trace. M. Marion et M. Kowalevsky ont, chacun de leur côté, assisté plusieurs fois à la pêche du *Sternaspis*, ils l'ont vu sortir de la vase, et n'ont jamais rien remarqué; je puis en dire autant pour moi-même. J'ai retiré plusieurs fois les *Sternaspis* de la vase ramenée par la drague; j'ai eu entre les mains deux à trois cents de ces animaux, la plupart peu de temps après leur capture, je n'ai jamais rien observé qui ressemblât à une cicatrice, laquelle

(1) Marion et Bobretzky, *Annélides du golfe de Marseille* (*Annales des sc. nat.*, 6e série, t. II, p. 84).

serait visible au moins dans les premiers moments après la chute de la trompe. Du reste, la façon dont le ver rétracte la région antérieure de son corps ne me paraît pas compatible avec l'existence d'un pareil appendice. La trompe apparaît-elle à un moment chez l'embryon du *Sternaspis scutata* pour disparaître bientôt après? La question serait intéressante à résoudre; malheureusement, jusqu'à présent, la larve n'a pas encore pu être suivie assez longtemps dans son développement.

L'anatomie du *sternaspis spinosus* est très semblable, du reste, à celle du *S. Scutata*, je me contente de signaler les différences : Sluiter figure une tache blanche au milieu du bouclier; deux fortes soies (aiguillons) remplacent les petits faisceaux placés aux angles postérieurs du bouclier, d'où le nom de *S. spinosus*. Les faisceaux de soies du bouclier sont en nombre moindre; ils manquent sur son bord antérieur. Les segments sont, au contraire, plus nombreux : il y a onze à quatorze anneaux en avant des appendices sexuels, mais cinq ou six seulement de ces anneaux peuvent être rétractés; encore ne s'invaginent-ils pas en dedans comme chez le *S. scutata*, mais viennent-ils simplement se juxtaposer sur un plan perpendiculaire à l'axe du corps.

Au lieu de cirrhes, le corps est couvert de véritables soies implantées sur des proéminences qui se distinguent parfaitement de la cuticule; la base de ces soies plonge dans une enveloppe granuleuse qui se prolonge jusqu'à l'hypoderme sous forme d'un cordon granuleux et pourvu de noyaux; ce cordon ne serait qu'un prolongement un appendice de la couche hypodermique. Pour l'intestin, pour sa gouttière vibratile et son système circulatoire, l'analogie est complète. Les ramifications latérales paires du système circulatoire ne correspondraient pas aux segments, comme cela a lieu chez le *S. scutata;* ce vaisseau envoie en arrière plusieurs fortes branches aux dernières parties du tube intestinal et se bifurque finalement en deux canaux d'où émaneraient de nombreuses veines branchiales (une pour chaque branchie). La cavité générale se prolonge dans les branchies qui ne sont pas divisées en deux par

une cloison, mais contiennent chacune deux vaisseaux à paroi propre : l'une fait suite à la veine branchiale, l'autre débouche dans le vaisseau dorsal; ces deux vaisseaux s'anastomosent à l'extrémité de la branchie. Sluiter ne semble pas avoir fait de coupes tangentielles dans les plaques perforées.

Le cordon nerveux est rattaché par des replis mésentériques à la paroi ventrale du corps. Les organes segmentaires débouchent au dehors par deux pores extrêmement étroits, situés sur le dissépiment qui précède celui des appendices sexuels.

Pour Sluiter, le *Sternaspis* est beaucoup plus proche parent des Géphyriens que des Chétopodes. La trompe du *S. spinosus* ne me paraît cependant pas plaider en faveur de cette opinion. Beaucoup d'Annélides Chétopodes présentent des tentacules céphaliques (antennes) parcourus par un nerf émané du cerveau; assez fréquemment on y trouve de plus un vaisseau simple (*Spionidiens*, par ex.); enfin de pareils tentacules munis de deux vaisseaux et servant à la respiration existent en grand nombre, il est vrai, chez la *Trophonia barbata* Aud. et Edw. de la famille des Phérusiens de laquelle on a, pour d'autres raisons, rapproché le *Sternaspis*. Ce sont ces appendices du lobe céphalique réduits au nombre de deux et soudés à leur base, qui me paraissent être les homologues de la trompe bifide du *Sternaspis spinosus*. A la base et sur le côté dorsal de cette trompe, existe une petite proéminence identique au lobe céphalique du *S. scutata* et logeant également les ganglions cérébroïdes; c'est ce petit lobe céphalique qui représente la trompe de l'*Echiure* et de la *Bonellie*. Les ganglions cérébroïdes eux-mêmes sont tout à fait analogues à ceux des Chétopodes et très différents de la grande anse nerveuse qui les représente chez les Géphyriens armés.

L'embryogénie de l'*Echiure*, si minutieusement décrite par Hatschek (1), a suffisamment démontré les liens étroits qui existent entre la vaste classe des Chétopodes et le petit groupe des Géphyriens armés; il n'est donc pas étonnant de trouver

(1) Hatschek, *Arbeiten aus dem zool. Instit. der Univ. Wien und der zool. Station in Triest.*, t. III, H. 1, 1880.

certaines ressemblances organiques entre ces derniers et les types aberrants des premiers ; cela n'empêche par le *Sternaspis* d'être un vrai Chétopode parfaitement distinct des Géphyriens armés, non seulement par son lobe céphalique et ses ganglions cérébroïdes, mais aussi par sa division zoonitaire très nettement marquée dans les téguments, dans les muscles et dans le système vasculaire. Les branchies, la fusion des anneaux postérieurs sont des caractères particuliers qui le distinguent des Chétopodes typiques, mais ne le rapprochent nullement des Géphyriens armés.

Cette trompe du *S. spinosus* n'en constitue pas moins une découverte des plus remarquables ; elle montre à quels intéressants résultats peut conduire la comparaison de nos animaux avec les espèces qui les représentent dans les régions tropicales, et les recherches de Sluiter sont d'autant plus méritoires que les conditions climatériques de Batavia les rendent plus difficiles et plus pénibles.

## EXPLICATION DES PLANCHES.

### Planche 18.

Fig. 1. Sternaspis entier couché sur le dos. On voit la bouche avec le lobe céphalique et les soies antérieures ; vers le milieu du corps les deux appendices sexuels (A. S.) ; en arrière le bouclier, les soies postérieures et les filaments branchiaux ($\frac{2}{1}$).

Fig. 2. La région antérieure plus fortement grossie ($\frac{6}{1}$). B. bouche ; L. C. lobe céphalique ; I et II, premier et deuxième dissépiment.

Fig. 3. Sternaspis ouvert par le dos ($\frac{4}{1}$).

*Ph.* Pharynx.

$i_1$ $i_2$, etc., désignent les différentes portions de l'intestin en allant de la bouche à l'anus.

*A.* Anus.

*P. P.* Les plaques perforées

*F. B.* Filaments branchiaux.

*B.* Bord postérieur du bouclier.

*O. S.* Les organes segmentaires.

*V. B.* Vaisseaux branchiaux.

*V. D.* Vaisseau dorsal.

*OV.* Ovaire.

Fig. 4. Soies antérieures grossies

Fig. 5. Les deux espèces de soies postérieures grossies.

Fig. 6. Les dernières soies dorsales d'un des faisceaux antérieurs ($\frac{65}{1}$). La portion interne de la soie B a dû être raccourcie d'un tiers pour ne pas trop allonger la figure.

*Hy.* Hypoderme.

*E. S.* Ebauches de deux nouvelles soies.

*A.* Soie en voie de formation.

*B. C.* Dernière et avant-dernière soies formées.

*F.* Follicule des soies.

*Pe.* Péritoine.

*C. g.*, *C.' g.*, *C.'' g.* Cellules génératrices des soies.

*G. C.* Gaine conjonctive du faisceau.

*M.* Muscles s'insérant sur ce faisceau.

Fig. 7. La dernière ou une des dernières soies ventrales d'un faisceau antérieur ($\frac{350}{1}$).

Fig. 8. Extrémité interne d'un des faisceaux de soies postérieures ($\frac{65}{1}$).

*a*, *b*, *c*, etc. désignent les soies d'après leur âge.

*k*, *l*. Soies en voie de formation.

*G. c.* Gaine conjonctive.

Fig. 9. La soie *l* de la figure 8 plus fortement grossie ($\frac{300}{1}$).

*F.* follicule.

*C. g.* Cellule génératrice.

*G. c.* Gaine conjonctive en voie de formation.

Fig. 10. Coupe longitudinale des téguments ($\frac{50}{1}$).

*Ci.* Cirrhes.

*Cu.* Cuticule.

*Hy.* Hypoderme.

*M. t.* Muscles transversaux.

*M. l.* Muscles longitudinaux.

*F. n.* Filaments nerveux.

*F. c.* Fibrilles conjonctives.

Fig. 11, 12, 13, 14. Corpuscules figurés du liquide de la cavité générale.

Fig. 15. Fragment d'un filament branchial dissocié avec les fibres musculaires longitudinales.

## PLANCHE 19.

Fig. 16. Sternaspis ouvert par le dos pour montrer l'intestin et la circulation intestinale ($\frac{8}{1}$).

Les lettres *i*, $i_2$, etc., correspondent sensiblement aux mêmes portions de l'intestin que dans la figure 3; *R-R'*. Rectum.

*A*, *B*, *C*, *D*. les quatre lobes de l'ovaire dessinés schématiquement; les lettres correspondent à celles de la figure 53.

*a*, *a'*, *a''* — *b*, *b'*, *b''*, etc., désignent les vaisseaux appartenant aux lobes *A*, *B*, etc., de l'ovaire. — $a_1$, $a_2$,..... $b_1$, $b_2$, etc., sont les branches émises par ces vaisseaux.

*e*, *e'*. Vaisseau faisant suite, au-dessous du rectum, au vaisseau ventral *V. V.*
*f*, *f'*, *g*, *g'*. Vaisseaux reliant différentes portions de l'intestin, mais sans communication directe avec les vaisseaux sexuels.
*S. v.* Sillon ou gouttière vibratile.
*S. a.*, *S. p.* Soies antérieures et postérieures.
*O. v. b.* et *O'. v. b.* Origine des vaisseaux branchiaux qui ont dû être coupés pour pouvoir étaler l'intestin.
*M*, *M'*, *M''*. Muscles rétracteurs des soies antérieures.
*M. s.* Muscles reliant entre elles les crêtes internes des faisceaux antérieurs.
*M. s. p.* Muscles reliant au tronc nerveux les soies postérieures.
*M. ph.* Muscles reliant le premier faisceau de soies antérieures au pharynx.
Les autres lettres comme dans les figures précédentes.

## Planche 20.

Fig. 17. La circulation ventrale et le tronc nerveux ($\frac{6}{1}$).
Les chiffres romains désignent les limites postérieures des segments, les chiffres arabes, les ramifications du vaisseau ventral qui leur correspondent.
*A*, *B*, *C*, *D*. Dernières ramifications du même vaisseau.
*e*. Origine du vaisseau *e* de la figure 16.
*v. b.* Capillaires allant du vaisseau DD'. vers les vaisseaux branchiaux *V. B.*
*G. s.* Grappes sanguines auxquelles aboutissent les ramifications postérieures.
*C. œ.* Collier œsophagien.
*T. n.* Tronc nerveux.
*R. n* Renflement nerveux.
*O. D.* Oviductes.
*M. l. d.* Muscles longitudinaux dorsaux.
*M. l. v.* Muscles longitudinaux ventraux.
*M*, *M'*, *M''*. Muscles rattachant les crêtes des soies à la ligne médiane dorsale.
*Bou.* Bouche.
*S. r.* Soies rudimentaires.
Fig. 18. Un filament branchial ($\frac{40}{1}$).
Fig. 19. Portion d'un vaisseau branchial ($\frac{50}{1}$).
*V. s.* Vaisseau sanguin.
*R. s.* Renflement sanguin.
*A. f.* Axe chitineux.
*R. f.* Renflement chitineux.
Fig. 20. Vaisseau branchial vu par transparence; on distingue les noyaux des fibres à l'intérieur de l'axe chitineux ($\frac{350}{1}$).
Comparez aux figures 19 et 21.
*V. s.* Vaisseau sanguin.
*N. p.* Noyau péritonéal.
*N. hy.* Noyau de la cellule qui enveloppe la bague.
*A. f.* Axe chitineux.
*F. c.* Fibres conjonctives.

*F.* Fibres à l'intérieur de la gaine.
*G. p.* Gaine protoplasmique.
Fig. 21. Coupe transversale d'un vaisseau branchial ($\frac{350}{1}$).
Fig. 22. Coupe transversale d'un anneau chitineux dans un renflement chitineux.

## Planche 21.

Fig. 23. Coupe transversale d'un des bourrelets du pharynx ($\frac{200}{1}$).
*E. v.* Epithélium vibratile.
*M. t.* Muscles transversaux.
*M. l.* Muscles longitudinaux.
*V. s.* Vaisseaux sanguins.
*T. c.* Tissu conjonctif.
*P.* Péritoine.
Fig. 24. Coupe de l'œsophage ($\frac{200}{1}$).
*C. c.* Couche conjonctive.
*G. s.* Gaine sanguine.
Fig. 25. Coupes de l'estomac.
Fig. 25. Coupe totale ($\frac{60}{1}$).
Fig. 25 *a, b, c* ($\frac{300}{1}$).
Ces trois figures correspondent aux régions *a*, *b*, *c*, de la figure 25.
*G. v.* Gouttière vibratile.
*V. D.* Vaisseau dorsal.
*E. g.* Epithélium glanduleux.
*S. s.* Sinus sanguin.
Fig. 26. Coupe transversale de l'intestin récurrent ($\frac{50}{1}$).
Fig. 27. Coupe transversale de l'intestin postérieur ($\frac{50}{1}$).
Fig. 28. Coupe transversale du rectum ($\frac{60}{1}$).
*Cu.* Cuticule.
*Hy.* Hypoderme.
*M. t.* Muscles transversaux du corps devenus annulaires.
Fig. 29. Coupe tangentielle des plaques perforées ($\frac{200}{1}$).
*Cu.* Cuticule.
*Hy.* Hypoderme.
Fig. 30. Coupe perpendiculaire des plaques perforées ($\frac{140}{1}$).
*P.* Péritoine.
*B.* Bourrelet à l'origine du filament branchial.
Fig. 31. Bouclier avec les soies postérieures ($\frac{6}{1}$).

## Planche 22.

Fig. 32. Extrémité d'une des grappes sanguines terminant les ramifications postérieures du vaisseau ventral.
Fig. 33. Réseau capillaire de la région postérieure de l'estomac.

Fig. 34. *V. C.* Un des vaisseaux collatéraux de l'intestin avec ses ramifications *v*, *v*, qui débouchent dans le sinus sanguin *S. s.* accompagnant la gouttière vibratile ($\frac{100}{1}$); les portions *aa'*, *bb'* ont dû être raccourcies.

Fig. 35. Cerveau ($\frac{40}{1}$).

*G*, *G'*. Ganglions cérébroïdes se prolongeant dans le lobe céphalique.

*M*. Anse musculaire circonscrivant le bord dorsal du lobe céphalique.

*M'*. Anse musculaire circonscrivant son bord ventral et passant à une certaine distance au-dessus de la bouche.

*C*, *C'*. Branches du collier œsophagien.

Fig. 36. Renflement postérieur du tronc nerveux.

*T. e.* Tronc nerveux.

*R*, *R'*, *R''*. Dilatations ne donnant pas naissance à des nerfs.

*G*, *G'*, *G''*. Dilatations donnant naissance, ainsi que les suivantes, à des nerfs *N*, *N'*.

*X*, Portion postérieure rétrécie du renflement qui se continue jusque contre le rectum.

*M*, *M'*. Muscles latéraux s'insérant sur le renflement et allant à la crête interne des faisceaux de soies postérieures. La plupart de ces muscles ont été supprimés sur la figure, ils s'étendent en réalité sur toute la longueur du renflement.

Fig. 37. Coupe horizontale du cerveau dans le sens de l'axe longitudinal du lobe céphalique ($\frac{65}{1}$).

*P*. Péritoine.

*G*, *G'*. Les deux ganglions de la figure 35.

*M. f.* Masse fibreuse qui les relie.

*Cu*. Cuticule.

*L. L.* Lacunes du cerveau.

Fig. 38. Coupe du tronc nerveux avec sa gaine ($\frac{200}{1}$).

*P*. Péritoine.

*V. V.* Vaisseaux de la gaine.

*M. F.* Masse fibreuse.

*C. N.* Cellules nerveuses.

*N. p.* Nerf périphérique atteint par le rasoir.

Fig. 39. Contour de la figure 38 au même grossissement que les figures 37, 40, 41 ($\frac{65}{1}$).

Fig. 40. Coupe du tronc nerveux faite plus en arrière que 38 à peu près au point de naissance des vaisseaux sexuels ($\frac{65}{1}$). Lettres comme pour la fig. 38.

Fig. 41. Coupe transversale du renflement nerveux ($\frac{6}{1}$). Mêmes lettres que précédemment.

*M*, *M'*. Muscle de la figure 36.

*G*, *G'*. Dilatations (*G*) de la figure 36.

*R'. V.* Réseau vasculaire mêlé d'ampoules isolées et de grappes d'ampoules, qui couvre tout le renflement et remplit les intervalles entre les ganglions *G*, *G'*.

*R. V.* Réseau vasculaire pénétrant à l'intérieur du tronc nerveux.

Fig. 42. Fibres musculaires de la gaine nerveuse ($\frac{200}{1}$) (*a*, *b*, *c*, fibres différentes de forme).

Fig. 43. Fibres conjonctives de la gaine du tronc nerveux ($\frac{200}{1}$).

Fig. 44. Cellules nerveuses anastomosées du tronc nerveux ($\frac{420}{1}$).

Fig. 45-46. Cellules nerveuses isolées du tronc nerveux ($\frac{420}{1}$).

Fig. 47. Dilacération d'un filament branchial ($\frac{200}{1}$).

*Hy.* Noyaux hypodermiques avec les fibres conjonctives transversales.

*M.* Muscles avec leurs noyaux *N*.

*N'*. Noyaux de la cloison conjonctive..

Fig. 48. Une des grandes fibres musculaires du filament branchial ; elle a été isolée par dissociation ($\frac{200}{1}$).

Fig. 49. Coupe transversale d'un filament branchial ($\frac{200}{1}$).

*Cu.* cuticule.

*C. c.* Couche conjonctive.

*Cl.* Cloison.

Le reste comme dans la figure 47.

LIBRARY OF THE BOMBAY BRANCH OF THE ASIATIC SOCIETY

## Planche 23.

Fig. 50. Les organes segmentaires ($\frac{8}{1}$).

*O. D.* Oviductes.

*V. V.* Vaisseau ventral.

Les chiffres 4, 5, 6 désignent les mêmes vaisseaux que dans la figure 17, pl. 20.

Le vaisseau dont l'extrémité est désignée par $4_1$, $c'_3$, fait suite à celui désigné par $c'_3$ dans la figure 16, pl. 19.

Fig. 51. Coupe des parois de l'organe segmentaire ($\frac{200}{1}$).

*P.* Péritoine.

*S. g.* Sinus sanguin.

*C. c.* Couche conjonctive.

*C. e.* Couche épithéliale.

Fig. 52. Les cellules de la couche *C. e.* de la figure 51 ($\frac{200}{1}$) vues de face.

Fig. 53. Ovaire ($\frac{8}{1}$).

Comparez avec la figure 16, pl. 19.

*O. D.* Oviductes.

Fig. 54. Formation des ovules ($\frac{200}{1}$).

Fig. 55. Formation des spermatozoïdes ($\frac{200}{1}$).

Fig. 56. Coupe de l'oviducte ($\frac{200}{1}$).

Fig. 57. Un œuf mûr avec noyau, nucléole, deutoplasma granuleux et membrane vitelline ($\frac{200}{1}$).

*E. v.* Épithélium vibratile.

*P.* Péritoine.

7. Vaisseaux de l'oviducte correspondant à 7 de la figure 17, pl. 20.

Fig. 58. Première segmentation de l'œuf, à peu près ($\frac{420}{1}$) ainsi que les suivant s.

Fig. 59-60. Segmentation plus avancée.
Fig. 61-62. Larves nageant librement.
Fig. 63. Larve au moment où de pélagique elle devient vermiforme.
Fig. 64. Larve de dix à douze jours.
Fig. 65. Larve d'à peu près seize jours. On voit le tube digestif contenant un liquide et des granulations et, dans la région postérieure (et dorsale?), un appendice recourbé qui pourrait être la première ébauche des branchies.

# NOTE

SUR

# LE MEMBRE POSTÉRIEUR DU PSEUDOPE DE PALLAS

Par M. H. E. SAUVAGE.

Dans un travail publié dernièrement (1), nous avons vu que le Pseudope de Pallas, bien que manquant à l'extérieur des membres antérieurs, avait cependant un appareil sternal et un appareil scapulaire complets auxquels viennent s'attacher des muscles analogues à ceux que l'on voit chez les autres Sauriens pourvus de pattes. Bien que presque en entier caché sous la peau, le membre postérieur est également assez développé.

Chez tous les Sauriens pourvus de membres postérieurs, que ces membres soient complets, comme chez les Agamiens, les Iguaniens, les Lacertiens, ou réduits comme chez certains Scincoïdiens, le bassin est toujours composé de trois pièces, le pubis, l'ischion et l'iléon; la grandeur relative de ces pièces n'est nullement en rapport, du reste, avec la longueur du membre qu'elles supportent.

Chez un Agamien, l'*Uromastix acanthinurus*, pris comme exemple, l'iléon se dirige en arrière et un peu de bas en haut pour s'attacher vers le milieu de sa longueur aux deux vertèbres sacrées par une portion à peine élargie. Les pubis se dirigent d'abord en bas et en avant, puis présentent une partie horizontale, de telle sorte que le bord antérieur du bassin forme une ligne droite; le trou obturateur est assez grand, ovalaire; on remarque depuis le niveau de l'articulation du fémur jusqu'au point où le pubis devient horizontal, une crête peu marquée qui se termine à l'angle par une apophyse saillante. Le pubis se dirige horizontalement chez un autre Agamien, le Grammatophore barbu, et chez un Iguanien, le Phry-

(1) *Étude sur le membre antérieur du Pseudope de Pallas* (*Ann. sc. nat.*, 6e série, t. VII).

nosome cornu ; sa direction est également sensiblement horizontale chez le Minitor, ainsi que l'a figuré Cuvier.

Chez tous les autres Sauriens dont nous avons pu étudier le squelette (*Draco lineatus*, *Proctotretus chilensis*, *Agama colonorum*, *Lacerta ocellata*, *Gerrhosaurus bifasciatus*, *Plestiodon Aldrovandi*, *Seps chalcides*), les pubis forment une pointe dirigée en avant et se réunissent sous un angle parfois peu prononcé, comme chez l'*Agama colonorum*, parfois, au contraire, fort aigu, ainsi qu'on le voit chez le Lézard ocellé ; le trou obturateur devient grand et s'allonge dans le sens de la longueur.

De tous les Sauriens pourvus de pattes, le Caméléon seul nous a présenté une disposition différente, quant à la forme de son bassin. Cette disposition avait été notée par Cuvier qui remarque que cet animal « diffère de tous les autres par un os des iles étroit, qui va perpendiculairement en s'élargissant un peu, s'attacher à l'épine. Cet os des iles se distingue encore par un cartilage triangulaire analogue à celui de l'omoplate, qu'il porte à sa partie supérieure (1). »

Chez le Caméléon vulgaire, les apophyses transverses des deux vertèbres sacrées qui supportent le bassin sont fort peu développées, de telle sorte que l'iléon, au lieu d'être placé de haut en bas, d'arrière en avant et un peu de dedans en dehors, comme chez les autres Sauriens, est posé par son extrémité un peu recourbée sur les faces supérieures des deux apophyses des vertèbres sacrées ; il en résulte que l'iléon se dirige directement de haut en bas, ou si l'on suppose l'animal placé dans la position verticale, d'arrière en avant ; il est long, en forme de lame un peu coudée dans le sens de la cavité abdominale, et ne présente pas l'apophyse saillante que nous avons signalée chez les autres Sauriens près de l'union avec les autres pièces du bassin. Les deux ischions déterminent une crête saillante par leur réunion ; leur portion interne est beaucoup plus

(1) *Recherches sur les ossements fossiles*, t. V, 2e part., p. 295, pl. XVII, fig. 41, 41 *a*.

longue que leur portion externe, qui est étroite. Le trou obturateur est relativement petit, de forme ovalaire. Les pubis ont pris une forme toute spéciale. Chez le Fouette-Queue, par exemple, la partie située entre la cavité cotyloïde et l'angle saillant que déterminent par leur rencontre la portion horizontale et la portion verticale de l'os, est courte ; le pubis est formé de deux parties réunies presque à angle droit. Il n'en est pas ainsi chez le Caméléon ; la partie verticale de l'os s'allonge de manière à former à elle seule presque tout le pubis et se dirige directement de haut en bas, de telle sorte que la branche du pubis qui est horizontale chez le Fouette-Queue, ou dirigée en avant, comme chez le Lézard ocellé, est très réduite chez le Caméléon ; elle se présente, par la réunion des deux branches sur la ligne médiane, sous forme d'une sorte d'ancre en saillie sur le reste de l'os ; l'apophyse que nous avons vu exister à l'union des deux branches du pubis forme les extrémités latérales de cette ancre dont la pointe, peu prolongée du reste, est dirigée en arrière ; la branche horizontale du pubis se trouve donc réduite et n'a que quelques millimètres de longueur.

La disposition que l'on note chez le Caméléon nous fera comprendre le bassin du Pseudope de Pallas.

Chez ce reptile, le bassin ne se compose que de deux pièces, l'ischion manquant ; les deux pubis sont, du reste, largement séparés et ne se réunissent sur la ligne médiane que par un ligament peu résistant. Les apophyses transverses des deux vertèbres sacrées sont dilatées en forme de lames. De même que chez le Caméléon, l'iléon repose directement par son extrémité sur toute la largeur de la première apophyse transverse et sur une partie de la seconde ; cet os a la forme d'une lame à peine courbée dans le sens de la cavité abdominale, plus large à son extrémité vertébrale qu'à son union avec le pubis, presque cylindrique dans sa partie médiane ; il est, d'ailleurs, vers le milieu de sa longueur, légèrement tordu sur lui-même. Les pubis sont courts, réduits à la partie qui, chez le Caméléon, est verticale ; l'os est beaucoup plus large

à son union avec l'iléon qu'à son extrémité interne et sa forme est sensiblement triangulaire.

Chez le Pseudope, des deux côtés de l'anus et à l'extrémité du sillon qui partage le tronc en deux parties, l'une ventrale, l'autre dorsale, se voit un tubercule de faible dimension que l'on a regardé comme le segment périphérique du membre postérieur, de même que l'ergot qui, chez les Pythons et les Boas, existe près de l'anus est le rudiment de ce membre.

« Dans le genre Boa, l'ergot est un ongle de corne véritable servant de gaine à un petit os onguéal un peu courbe et articulé sur un autre os qui reste toujours caché sous la peau. Ce dernier est considéré comme un os du métatarse; il est recourbé et porte une apophyse qui donne naissance à un muscle. Cet os intermédiaire est aussi mobile sur un troisième beaucoup plus grêle, mais beaucoup plus long. Il y a autour de cet appareil très mobile cinq faisceaux de fibres charnues. Le plus long faisceau qui est destiné à étendre le pied tire l'os du métatarse en avant et porte l'ongle en dehors; un second, plus court, paraît avoir la même fonction; le faisceau le plus gros, le plus épais, est le fléchisseur qui ramène l'ergot en dedans vers le cloaque; enfin il y a un abducteur et un adducteur qui meuvent la région du tarse, l'un en dehors, l'autre en dedans (1). » Chez le Pseudope, le segment périphérique est loin d'être aussi développé.

Chez cet animal, à l'union du pubis et de l'iléon, à une faible distance du bord antérieur de l'os, se détache un petit stylet osseux qui, chez un animal adulte, a de 3 à 4 millimètres de longueur sur près de 1 millimètre d'épaisseur; ce stylet qui se dirige en arrière est le support de l'ergot; il est mobile sur le bassin et relié au pubis et à l'iléon au moyen de fibres résistantes, formant un manchon fibreux; l'ergot est lui-même mobile sur la tige osseuse; à sa base, qui est arrondie, le stylet est reçu dans une petite cavité circulaire, au fond

(1) Duméril et Bibron, *Erpétologie générale*, t. VI, p. 84, 364. — Mayer, *Ann. sc. nat.*, t. VII, p. 170, 1826.

de laquelle se voit la suture qui unit le pubis à l'iléon. Cette cavité est dès lors la cavité glénoïde et le stylet osseux un fémur caché dans les chairs; le segment périphérique du membre n'est représenté que par l'ergot.

A ce membre rudimentaire viennent s'insérer des muscles.

Un mince faisceau musculaire partant du bassin et longeant le bord antérieur du stylet osseux se rend à la base de l'ergot, se perdant en partie dans la peau; un autre mince faisceau se confondant en partie avec le précédent par sa terminaison, longe le bord interne du stylet. De la masse musculaire qui s'insère à la partie supérieure du pubis se détache un faisceau, de forme triangulaire, qui se dirige obliquement d'arrière en avant et de bas en haut, vient longer une partie du bord postérieur du stylet, pour s'insérer à la base de l'ergot et dans la peau avoisinante; ce dernier muscle est un rétracteur. Un petit faisceau enfin part de la base du stylet, s'insérant sur l'iléon, longe le bord antérieur du stylet qu'il croise près de son extrémité distale et s'attache à l'ergot qu'il ramène en dedans. Il faut noter que tous les faisceaux musculaires que nous venons d'indiquer sont minces et que les mouvements qu'ils impriment doivent être peu étendus.

Le bassin est, chez le Pseudope, surtout en relations avec le cloaque et les organes génitaux.

La verge est grande et peut atteindre $0^m,070$ chez un animal dont la longueur totale est de $0^m,870$ et la distance de l'extrémité du museau à la naissance de la queue de $0^m,340$; elle est logée dans un fourreau dont les parois sont musculaires. Sans insister sur la composition de ce fourreau, ni sur la structure de la verge, nous noterons que le fourreau est essentiellement composé de deux muscles, l'un externe, l'autre interne, réunis par un raphé fibreux, aussi bien à la face dorsale qu'à la face ventrale.

Le muscle externe, large et épais, s'attache à la face interne de l'iléon, près de la portion qui s'appuie sur la colonne vertébrale et dans la gouttière que présente la face superficielle de la forte apophyse transverse en forme de lame aplatie de la

première vertèbre sacrée ; des fibres viennent aussi du grand muscle latéral qui, sur les côtés du corps, s'insère tout le long de la colonne vertébrale ; il est longé en dehors par la masse épaisse des muscles latéraux de la queue. On peut donner à ce muscle le nom d'*iléo-caverneux* ou *iléo-pénien;* situé chez les mammifères le long de la branche ascendante de l'ischion, à laquelle il s'insère, et de la branche descendante du pubis, ce muscle a ses insertions réparties sur le pubis et l'iléon, l'ischion faisant défaut chez le Pseudope.

Le muscle iléo-pénien est doublé par un autre muscle qui s'attache à la face externe du pubis et au cloaque, dans les environs du point où la verge se rattache elle-même au cloaque, qui, dans toute la partie voisine de la racine du pénis, s'insère également sur la face externe du pubis. Ce muscle qui est l'analogue de l'*ischio-caverneux* ou *ischio-pénien de Chaussier* peut être nommé *pubio-pénien*.

Le muscle interne du fourreau du pénis, un peu en arrière de la lèvre postérieure du cloaque, se termine par un fort tendon qui passe en dessus de l'insertion du muscle externe et vient s'insérer à la partie médiane de la face profonde de l'iléon.

Le fourreau de la verge lui-même contient de nombreuses fibres musculaires pâles provenant du cloaque et de la masse musculaire qui s'insère sur le pubis.

Un muscle prend attache le long du bord antérieur du pubis, et d'autre part à la peau, en avant du pubis, les fibres postérieures, ainsi que celles qui forment la marge du cloaque, s'insèrent à la réunion du pubis et de l'iléon ; ce muscle est l'analogue du *prostatique inférieur de Winslow*.

Le cloaque s'attache dans toute la longueur du bord postérieur du pubis ; il est doublé de minces fibres musculaires.

Un muscle situé directement au-dessous de la peau et de forme carrée, va de la dernière côte à l'iléon et à la colonne vertébrale (*iléo-costal* ou *petit oblique de l'abdomen*).

Un petit muscle enfin se dirige de l'avant-dernière et de la pénultième côte à l'épine du pubis ; ce muscle *pubio-costal* nous semble être l'analogue du *droit de l'abdomen*.

---

ARTICLE N° 6.

# NOTE

SUR LES

# COLLECTIONS RAPPORTÉES PAR M. E. CHANTRE

DE SON VOYAGE DANS LE CAUCASE ET EN ORIENT

Par M. E. OUSTALET.

M. Ernest Chantre, sous-directeur du Muséum d'histoire naturelle de Lyon, ayant été chargé, par le Ministère de l'instruction publique, d'une mission scientifique dans le Caucase et dans l'Asie occidentale, s'est empressé, dès son retour, de communiquer au Muséum d'histoire naturelle de Paris une très nombreuse série de Mammifères et d'Oiseaux, dont, après un examen attentif, il a été fait deux parts : l'une a été conservée au Jardin des plantes, l'autre, la plus considérable, a été remise au Musée de Lyon. Je n'ai à m'occuper ici que des Oiseaux, qui étaient au nombre de plus de deux cents et qui se rapportaient à quatre-vingt-dix espèces environ. Sur ces quatre-vingt-dix espèces une quarantaine provenaient des environs de Tiflis, et le reste avait été recueilli dans les districts d'Orfa, d'Alep et d'Antioche. La première catégorie était naturellement moins intéressante que la seconde, quoiqu'elle fournît une preuve de l'extension, du côté de l'est, d'un grand nombre de nos espèces françaises. Ainsi dans la collection formée aux environs de Tiflis, à côté du Traquet noir et blanc (*Saxicola melanoleuca*), du Traquet morio (*S. morio*), du Traquet isabelle (*S. isabellina*), du Bruant à tête noire (*Emberiza melanocephala*), du Roselin cramoisi (*Carpodacus erythrinus*), du Tétraogallé du Caucase (*Tetraogallus caucasicus*) et du Tétras de Mlokosiewicz (*Tetrao Mlokosiewiczi*) se trouvaient des formes qui nous sont familières comme le Grand-Duc (*Bubo maximus*), la Cresserine (*Cerchneis Naumanni*), le Vautour percnoptère (*Neophron percnopterus*), la Huppe vulgaire (*Upupa epops*), le Gobe-mouche gris (*Muscicapa grisola*), l'Hirondelle des cheminées (*Hirundo rustica*), la Pie-grièche écorcheur (*Lanius*

*collurio*), l'Engoulevent commun (*Caprimulgus europæus*), la Lavandière (*Motacilla alba*), le Merle noir (*Turdus merula*), le Rouge-queue des murailles (*Ruticilla phœnicura*), le Loriot vulgaire (*Oriolus galbula*), le Cochevis (*Galerida cristata*), la Calandrelle (*Alauda calandrella*), le Geai glandivore (*Garrulus glandarius*), la Caille (*Coturnix communis*), la Marouette (*Porzana maruetta*), la Double-Bécassine (*Gallinago major*), le Chevalier cul-blanc (*Totanus ochropus*), le Chevalier gambette (*T. calidris*), l'Hirondelle de mer Pierre-Garin (*Sterna hirundo*), et le Cormoran vulgaire (*Graculus carbo*).

Au contraire, dans la seconde catégorie, provenant des environs d'Alep, d'Antioche, de Biredjik, de Djarbekir, etc., une notable portion du contingent est constituée par des Oiseaux de l'Europe méridionale ou orientale, voire même par des Oiseaux franchement asiatiques ou africains, ainsi qu'on peut en juger par la liste suivante, dans laquelle ces espèces étrangères à notre faune ou rares dans notre pays ont été marquées d'un astérisque :

| NOMS DES ESPÈCES. | PROVENANCE. |
|---|---|
| 1. *Circætus gallicus*..... | Antioche. |
| 2. *Cerchneis Naumanni* (Fl.).. | Bords du lac d'Homs, Herem, bords du Sadjour, à l'O. de Biredjik, Djarbekir. |
| 3. *Pernis apivorus* (L.)..... | Antioche. |
| 4. *Milvus korschun* (Briss.)... | Antioche et bords du lac Van (Kurdistan). |
| 5. *Neophron percnopterus* (L.) | Antioche. |
| *6. *Athene persica* (V.)..... | Sowerek. |
| *7. *Cerfle rudis* (L.)..... | Antioche. |
| 8. *Merops apiaster* (L.)..... | Baslaïn, près Orfa, pont de Kezin près Biredjik et Antioche. |
| 9. *Coracias garrula* (L.)..... | Antioche, Alep, Djarbekir. |
| 10. *Upupa epops* (L.)..... | Merdj-Rihan et Tchermelik, près Orfa, et bords du Sadjour à l'O. de Biredjik. |
| *11. *Cypselus affinis* (Gr.)..... | Antioche. |
| 12. *Lanius collurio* (Gm.)..... | Dana, Antioche, Tadwan (Kurdistan), Djeser esch Chogr, Sowerek. |
| 13. *Lanius minor* (Gm.)..... | Antioche et Bitlis (Kurdistan). |
| 14. *Lanius rufus* (Briss.)..... | Sowerek. |
| 15. *Muscicapa grisola* (Gm.)... | Merdj Rihan, près Orfa. |
| 16. *Sylvia cinerea* (Lath.)..... | Antioche. |
| *17. *Aëdon galactodes* (Tem.).. | Merdj Rihan, près Orfa. |

| NOMS DES ESPÈCES. | PROVENANCE. |
|---|---|
| 18. *Budytes flava* (L.)..... | Loc.? |
| *19. *Saxicola isabellina* (Rüpp.). | Albara. |
| *20. *S. Finschii* (Heugl.)..... | Misch Mislhuc et Dana. |
| *21. *S. melanoleuca* (Güld.).... | Sowerek et Haza (Kurdistan). |
| 22. *Hirundo rustica* (L.)..... | Loc.? |
| 23. *Oriolus galbula* (L.)..... | Antioche. |
| 24. *Melanocorypha calandra* (L.) | Homs et Antioche. |
| 25. *Galerida cristata* (L.)..... | Antioche. |
| 26. *Alauda calandrella* (Bon.)... | Bords du lac d'Homs. |
| 27. *Emberiza miliaria* (L.).... | Bords du lac d'Homs. |
| 28. *Emb. cæsia* (Rüpp.)..... | Antioche. |
| *29. *Emb. melanocephala* (Scop.) | Antioche, Djeser esch Chogr, Bergri et Haza (Kurdistan). |
| 30. *Corvus frugilegus* (L.)..... | Arto-Schag (Kurdistan). |
| 31. *Pastor roseus* (L.)..... | Merdj Bihan, près Orfa. |
| 32. *Sturnus vulgaris* (L.)..... | Port de Kerzin, près de Biredjik, et Tadwan (Kurdistan). |
| *33. *Caccabis chukar* (Gr.).... | Bitlis (Kurdistan). |
| 34. *Turtur risorius* (L.)..... | Antioche. |
| 35. *T. auritus* (Gr.)..... | Antioche, Biredjik et Golla, près le lac Van (Kurdistan). |
| 36. *Totanus calidris* (L.)..... | Golla, près le lac Van et Bergli (Kurdistan). |
| 37. *T. fuscus* (L.)..... | Lac d'Homs. |
| 38. *Charadrius fluviatilis* (Bec.) | Tadwan et Dillis (Kurdistan) et Bismil rive du Tigre. |
| *39. *Hoplopterus spinosus* (L.). | Bismil, sur les bords du Tigre, au S. E. de Djarbekir. |
| 40. *Vanellus cristatus* (Mej.)... | Bergli, Kurdistan. |
| 41. *Ardea purpurea* (L.)..... | Lac d'Antioche. |
| 42. *Herodias garzetta* (L.)..... | Antioche. |
| 43. *Ardetta minuta* (L.)..... | Merdj Bihan, près Orfa, et Sowerek. |
| 44. *Buphus comatus* (L.)..... | Lac d'Antioche. |
| 45. *Nycticardea nycticorax* (L.). | Lac d'Antioche. |
| *46. *Ibis comata* (Ehr.)..... | Biredjik et lac d'Antioche. |
| 47. *Ciconia alba* (V.)..... | Djarbekir. |
| 48. *Larus argentatus*, var. *cachinnans* (Pall.)..... | Lac Van. |
| 49. *Sterna hirundo* (L.), *fluviatilis* (Naum.) ..... | Antioche. |
| 50. *St. minuta* (L.)..... | Antioche et Biredjik. |
| *51. *Callichen rufina* (Pall.)... | Antioche. |
| 52. *Fulix cristata* (L.)..... | Antioche. |
| *53. *Haliæus pygmæus* (Pall.).. | Antioche. |
| *54. *Plotus Chantrei* (n. sp.).. | Antioche. |
| *55. *Pelecanus onocrotalus* (L.). | Antioche. |
| *56. *P. crispus* (Bruch.)..... | Antioche. |

Les Perdrix tuées à Bitlis (Kurdistan) par M. E. Chantre se rapprochent davantage des Perdrix chukar (*Caccabis chukar* Gr.), de l'Inde, de l'Asie centrale et de la Chine, des Perdrix de roche (*Caccabis saxatilis* Tristr. et Bechst.) de la Syrie et de la Palestine, et des Perdrix de Perse (*Caccabis sinaïca* Bp.), que des Perdrix grecques ou Bartavelles (*Caccabis græca* Briss.) de l'Europe méridionale. En effet, elles ont les parties supérieures du corps de teintes très claires, le dos fortement lavé de roux pâle, et le sommet de la tête d'un gris tirant au blanc du côté des sourcils. Le type de la *Caccabis sinaïca*, espèce que le prince Ch. L. Bonaparte a mentionnée dans ses *Tableaux parallélliques de l'ordre des Gallinacés* (1), mais dont il n'a pas, à ma connaissance, donné de description, le type de cette espèce, dis-je, a été envoyé de Perse en 1840, par M. Aucher Éloy. Cet Oiseau, qui paraît être une femelle, porte une livrée très claire, le dos étant gris cendré, les épaules et la région interscapulaire d'un roux pâle, tirant au rose, le milieu de la poitrine d'un gris perlé, l'abdomen d'une teinte saumon, les flancs de la même nuance avec deux raies transversales noires, distantes de 0m,006 à 0m,007, sur chaque plume, et quelques raies rousses, les ailes d'un gris roussâtre, avec du brun clair et du saumon pâle sur les grands rémiges, la queue grise avec les pennes externes d'un roux vif, la gorge blanche, encadrée d'une bande noire assez étroite se prolongeant à travers l'œil jusque sur le front, le sommet de la tête d'un gris clair, les plumes auriculaires d'un roux vif. Sur l'exemplaire empaillé, le bec, qui est relativement assez grêle, est de couleur jaune, et les pattes, dépourvues d'éperon, sont jaunâtres avec les doigts et les ongles bruns. La longueur totale de l'Oiseau peut être évaluée à 0m,315; l'aile seule mesure 0m,163; la queue, 0m,095; le bec (suivant l'arête supérieure ou culmen), 0m,020; le tarse, 0m,042; le doigt médian, 0m,033.

Une perdrix, tuée sur les bords de la mer Caspienne et acquise, il y a une quarantaine d'années, par le Muséum, res-

(1) *Compt. rend. de l'Acad. des sc.*, 1856, t. XLII.

semble à la précédente par son bec relativement grêle, mais a le dessus du corps de couleur moins claire, le collier et les raies des flancs un peu plus larges, le bas de la gorge nuancé de roux; un autre individu, provenant de Syrie et acquis à M. Blanche en 1850, possède, au contraire, un bec plus robuste, et par ce caractère se rapproche beaucoup des Perdrix tuées par M. Chantre, en même temps qu'il leur ressemble par la nuance rousse de sa gorge, par la largeur du cadre noir qui orne la partie supérieure du cou, par les dimensions relatives et l'écartement (0m,007) des bandes qui marquent les flancs, et en général par la coloration et le *dessin* des parties inférieures de son corps. Mais dans l'individu de Syrie auquel je fais allusion, le vertex est gris cendré assez foncé et tirant au roux en arrière, et le dos est aussi d'une nuance moins claire et moins pure que chez les Perdrix de Bitlis. Celles-ci me paraissent offrir la plupart des particularités, d'ailleurs peu saillantes, que M. H. B. Tristram a constatées chez les perdrix de Syrie et de Palestine qu'il a proposé d'appeler *Caccabis saxatilis*, en leur réservant un nom proposé jadis par Bechstein et considéré depuis comme équivalent soit à *Caccabis græca* soit à *Caccabis chukar* (1). Les dimensions de ces Perdrix de Bitlis sont les suivantes : longueur totale, 0m,320; longueur de l'aile, 0m,170 à 0m,175; longueur de la queue, 0m,110; longueur de l'arête supérieure du bec, 0m,020 à 0m,022; longueur de tarse, 0m,050 environ.

Il n'y aurait rien d'étonnant à ce qu'il y eût en Syrie et en Asie-Mineure une race particulière de Perdrix du type *chukar*, race à laquelle il vaudrait mieux, si le fait était bien établi, donner un autre nom que celui de *saxatilis*, afin d'éviter toute confusion; mais cette race existe-t-elle, c'est ce que les éléments que j'ai sous les yeux ne me permettent pas d'affirmer. Au contraire, en comparant à toutes les Perdrix auxquelles je viens de faire allusion et qui ont été tuées dans l'Asie occidentale, en Syrie et en Perse, d'autres Perdrix qui proviennent des

(1) Voy. le *Mémoire sur l'Ornithologie de la Palestine*, inséré dans le journal *l'Ibis*, 1868, p. 214.

bords de la mer Caspienne, du Turkestan et de la Chine (Pékin, Setchuan, Chensi), et qui ont été données au Muséum par M. de Ujfalvy et par M. l'abbé A. David, je trouve entre elles des transitions nombreuses, de telle sorte que je puis à la rigueur toujours distinguer les *Caccabis chukar* de la Chine, de l'Inde, de la Perse, de la Syrie et des îles de la Grèce, des *C. græca* de l'Europe méridionale; je ne puis tracer des lignes de démarcations nettes entre les *Caccabis* originaires des diverses contrées de l'Asie. Sur ce point, du reste, je me trouve d'accord avec un ornithologiste anglais bien connu, M. Dresser, qui, dans ses *Oiseaux d'Europe* (1), a réuni les *C. sinaïca* Bp. et *C. saxatilis* Trist. à la *C. chukar* qu'il a considérée d'ailleurs comme distincte de la *C. græca* (appelée *C. saxatilis*).

L'Ibis chevelu (*Ibis comata* Ehr.) avait, jusqu'à ces derniers temps, été considéré comme une forme africaine propre à l'Algérie et à l'Abyssinie; mais tout récemment un voyageur anglais, M. Danford, a signalé à M. H. E. Dresser la présence de cette espèce dans la vallée de l'Euphrate, à Biredjik ou Biledjik (2). D'après M. Danford, les Ibis chevelus arrivent chaque année régulièrement en mars et février à Biredjik, où ils sont accueillis avec joie par les habitants, qui les protègent et qui les laissent nicher en paix sur les rochers dominant le cours du fleuve. Chose curieuse, il paraît que Biredjik est le seul point de la vallée de l'Euphrate où ces oiseaux établissent des colonies : ce qu'il y a de certain, c'est que c'est de cette même localité, et de cette localité seule, que proviennent les *Ibis* chevelus que M. Chantre a obtenus quelques mois après de M. Danford. D'une part, l'*Ibis comata* n'a point été observé par M. H. B. Tristram dans son voyage en Palestine (3).

(1) *A History of the Birds of Europe* (1871-1881), article *Caccabis chukar*, t. VIII, p. 97.

(2) H. E. Dresser, *A History of Birds of Europe* (1811-1881), article *Ibis comata*, t. VI, p. 329.

(3) Voy. dans le journal *l'Ibis* (1866, 1867, etc.) H. B. Tristram, *On the Ornitology of Palestine*.

Enfin, après avoir minutieusement comparé les Anhingas, adultes et jeunes, tués par M. Chantre aux environs d'Antioche, d'une part avec les Anhingas africains (*Plotus Levaillantii* Licht.), d'autre part avec les Anhingas de l'Inde, de l'Indo-Chine et de la Malaisie (*Pl. melanogaster* Penn.), je pense qu'il y a lieu de considérer les premiers de ces oiseaux comme les types d'une espèce nouvelle, que je propose d'appeler *Pl. Chantrei*. Les Anhingas d'Antioche ont, en effet, les raies argentées des ailes et de la région interscapulaire très marquées et très larges, le devant de la gorge extrêmement clair, presque blanc, le dessus de la tête et la nuque d'un roux tiqueté de noir, limité de part et d'autre par une raie noire, très nette, qui part de l'œil et qui descend en arrière le long du cou, et marqué au milieu, dans la partie inférieure du cou, d'une autre tache noire triangulaire; enfin en raison de la teinte pâle de la gorge, la raie latérale blanche qui part de l'œil chez le *Pl. Levaillantii* et qui suit les côtés du cou est ici beaucoup moins distincte, quoiqu'elle soit représentée par une série de plumes blanches, soyeuses, très brillantes, un peu redressées et rappelant celles qui existent chez les Grèbes de chaque côté de la tête. Cette série de plumes commence au-dessus de l'œil, ou plutôt à la base du bec, car elle existe déjà sous la forme d'une ligne étroite à la base des plumes frontales, contourne l'orbite, rejoint une autre raie qui suit le bord de la commissure, puis descend en s'épanouissant le long du cou jusqu'à une distance de $0^m,08$ de la commissure, pour cesser brusquement en ce point. Tous ces caractères sont parfaitement nets chez les individus adultes qui présentent les dimensions suivantes :

| | m. | m. |
|---|---|---|
| Longueur totale de l'oiseau | 0,900 | à 0,910 |
| — de l'aile | 0,340 | à 0,350 |
| — de la queue | 0,260 | à 0,270 |
| — du bec (*culmen*) | 0,080 | à 0,082 |
| — du tarse | 0,042 | |
| — du doigt médian (sans l'ongle) | 0,007 | |

Chez les jeunes individus, les teintes des diverses parties du

plumage sont naturellement moins vives et moins tranchées, et les plumes latérales blanches ne forment point touffes sur les côtés du cou comme chez les adultes.

Voici, du reste, en quelques lignes la diagnose latine de cette espèce nouvelle :

*Pl. Chantrei*, n. sp., *Pl. Levaillantii* et *Pl. melanogastro affinis, sed diversa* 1° *penicillis plumarum albis, sericeis, colli latera decorantibus et linea alba periophthalmica usque ad frontem prominente;* 2° *colli regione antica alba, vix flavo tincta;* 3° *vittis argenteis alas et dorsum exornantibus densioribus et latioribus.*

*P. S.* — Cette note était déjà livrée à l'impression quand j'ai reçu le dernier fascicule des *Proceedings* de la Société zoologique de Londres pour 1881, qui contient précisément des remarques du Rév. chanoine Tristram au sujet des Anhingas du lac d'Antioche. En présentant quelques dépouilles de ces oiseaux à la Société zoologique, M. Tristram a fait savoir que les Anhingas s'établissent, pendant la belle saison, en compagnies nombreuses sur les îlots, qu'ils construisent des nids semblables à ceux du Cormoran pygmée (*Haliæus pygmæus*), et que, au dire des gens du pays, ils quittent la contrée aussitôt que leurs jeunes sont en état de voler, pour ne revenir que l'année suivante. M. Tristram a insisté avec raison sur ce fait que, jusqu'ici, aucun Anhinga n'avait été signalé en Asie-Mineure, en Syrie, en Mésopotamie; il a rappelé que le *Plotus Levaillantii*, qui habite une grande partie de l'Afrique, ne s'avançait probablement pas du côté du nord-est jusqu'en Égypte, et cependant c'est à cette dernière espèce qu'il a rapporté, sans hésitation, dit-il, les exemplaires soumis à la Société zoologique de Londres. Sur ce point je ne puis être d'accord avec M. Tristram et je persiste à croire que les Anhingas d'Antioche appartiennent à une espèce nouvelle (*Plotus Chantrei*) qui a même, à mon avis, plus d'analogies avec le *Plotus melanogaster* de l'Asie orientale qu'avec le *Plotus Levaillantii*.

---

ARTICLE N° 7.

# NOTE

SUR

# QUELQUES OISEAUX DE LA NOUVELLE-GUINÉE

Par M. E. OUSTALET.

Dans le numéro du 10 juin 1850 du *Bulletin de l'Association scientifique de France* (2e série, t. I, n° 11), j'ai signalé en quelques lignes la présence, dans une collection récemment acquise par le Muséum d'histoire naturelle, de quelques espèces nouvelles d'oiseaux provenant de la Nouvelle-Guinée. Parmi ces oiseaux j'ai cité un Perroquet que j'ai appelé *Cyclopsittacus Salvadorii* et un Paradisier que j'ai appelé *Drepanornis Bruijnii*. En même temps j'ai indiqué les différences qui existent d'une part entre le *Cyclopsittacus Salvadorii* et le *C. Desmarestii*, d'autre part entre le *Drepanornis Bruijnii* et le *D. Albertisii*. Évidemment j'eusse préféré pouvoir donner immédiatement, dans un journal spécialement consacré à l'Ornithologie, une description détaillée de ces deux espèces intéressantes, en l'accompagnant même de planches coloriées ; mais néanmoins je croyais et je crois encore ma diagnose suffisante, quoi qu'en disent les savants éditeurs du journal *l'Ibis*. Je ferai remarquer d'ailleurs, pour ce qui concerne le *Drepanornis Bruijnii*, qu'une description de cette espèce, un peu plus étendue que celle du *Bulletin de l'Association scientifique*, avait paru, presque en même temps, dans ce même recueil, les *Annales des sciences naturelles* (6e série, t. IX, art. n° 5).

Cependant, comme je puis aujourd'hui, grâce à l'espace qui m'est accordé, m'étendre un peu plus longuement sur les petits Perroquets que j'ai proposé d'appeler *Cyclopsittacus Salvadorii*, je désire préciser encore les caractères zoologiques de cette espèce, dont j'ai sous les yeux, en ce moment, des individus parfaitement adultes.

La femelle et le jeune mâle qui m'ont servi de types pour ma première description du *Cyclopsittacus Salvadorii* différaient déjà nettement des *C. Desmarestii*, *C. Blythii*, *C. occidentalis*, *C. cervicalis*, les seules espèces de ce groupe avec lesquelles ils peuvent être comparés : 1° par la forme lancéolée des plumes des joues et des côtés de la tête, qui sont disposées en divergeant à partir du bord antérieur de l'œil et *qui par leur nature et leur éclat émaillé rappellent exactement les plumes situées dans les mêmes régions chez les Trichoglosses ;* 2° par la coloration verte et bleue, particulièrement vive chez la femelle, de la région frontale et du ventre, *ces mêmes parties étant au contraire, chez les femelles des autres Cyclopsittacus que je viens de citer, rouges et orangées.* Ces deux caractères suffisaient parfaitement pour distinguer la femelle et le jeune mâle du *C. Salvadorii* des femelles des *C. Blythii* et *C. cervicalis* qui offraient, du reste, avec les deux individus en question, cette particularité de n'avoir point de tache bleue au-dessous de l'œil. Chez la femelle et chez le jeune mâle de *C. Salvadorii*, cette tache de couleur vive ne faisait pas entièrement défaut ; elle était rejetée plus en arrière, à l'angle postérieur de l'œil. Le sommet de la tête chez ces deux individus passait de la teinte cendre-bleue au vert jaunâtre, à reflets dorés, couleur qui se retrouvait sur les plumes lancéolées des joues. Le dos, les ailes, la queue et l'abdomen présentaient la même coloration que chez le *C. Desmarestii*, mais sur la poitrine, à la place de la zone bleue assez étroite suivie d'une zone rouge interrompue qui existe chez ce dernier oiseau, il y avait, chez les *C. Salvadorii*, une large écharpe d'une teinte cendré verte, avec deux ou trois plumes rouges sur les côtés et au milieu. Ces plumes rouges, plus développées chez le jeune mâle, où elles étaient d'ailleurs d'une nuance très vive, permettaient de supposer que le mâle revêtu de sa livrée définitive portait une écharpe écarlate. Cette supposition s'est parfaitement vérifiée. En effet, en 1881, le Muséum a acquis de M. L. Laglaize deux mâles en livrée de noces, du *Cyclopsittacus Salvadorii*, qui ont le front d'un vert teinté de

bleu ; comme le jeune mâle, le vertex et la nuque d'un vert doré, les plumes des joues des côtés de la tête et du tour du bec lancéolées et d'un magnifique jaune d'or, la région située en arrière de l'œil marquée de bleu d'outremer, et la poitrine ornée d'une écharpe mesurant au milieu plus de 2 centimètres et 1/2 et colorée en rouge aussi intense que celui du bandeau frontal du *C. Desmarestii*.

Ces deux mâles adultes ont été tués par les chasseurs de M. Bruijn, sur la côte N. E. de la Nouvelle-Guinée, entre 136° 1/2 et 137 degrés de latitude ; ils proviennent donc exactement de la même région que la femelle et le jeune mâle précédemment acquis par le Muséum.

Nous connaissons donc désormais les différentes livrées du *Cyclopsittacus Salvadorii*, et nous voyons qu'elles se distinguent constamment des livrées correspondantes des espèces connues jusqu'à ce jour du genre *Cyclopsittacus*. Grâce à tous ces éléments, nous pouvons enfin donner du *C. Salvadorii* la diagnose latine suivante :

*C. Salvadorii*, n. sp., *C. Desmarestii*, *C. occidentalis*, etc. *diversa genis et capitis lateribus plumis lanceolatis, nitentibus vel auratis, fronte viridi-cyaneo vel cyaneo, nec rubro, nec aurantiaco, macula postoculari cyanea, suboculari nulla.*

*Mas adultus viridis, subtus flavescens, fronte viridi-cyaneo, nucha et genis flavis, auratis, macula postoculari pulcherrime cyanea, pectore coccineo, rostro nigricante, pedibus nigro-virescentibus. Long. tot.* 0$^{m}$,220 *vel* 0$^{m}$,230 ; *alæ* 0$^{m}$,118 ; *caudæ* 0$^{m}$,087 *vel* 0$^{m}$,090 ; *culmimis rostri* 0$^{m}$,019.

*Mas junior adulto similis, sed coloribus modestioribus, pectore cœrulescente, plumis coccineis vix maculato.*

*Fœmina mari adulto similis sed fronte et vertice pulchre cyaneo-virescentibus nitentibus, pectore cœrulescente diversa. Long. tot.* 0$^{m}$,220 ; *alæ* 0$^{m}$,112 ; *caudæ* 0$^{m}$,090 ; *culminis* 0$^{m}$,020.

Je ferai remarquer en terminant que si par sa taille et ses formes générales le *Cyclopsittacus Salvadorii* appartient au groupe du *C. Desmarestii*, par quelques particularités de colo-

ration il se rapproche du *C. aruensis*, le front et le sinciput de la femelle étant, comme dans cette dernière espèce, fortement teintés de bleu d'outremer. Sous un certain jour la partie supérieure de la tête de la femelle du *C. Salvadorii* semble même tout à fait bleue, grâce à de nombreuses plumes brillantes, émaillées, d'un bleu d'outremer, parsemées au milieu de plumes normales d'un vert vif. Ces plumes brillantes existent aussi chez le mâle, mais sont plus clairsemées, et laissent dominer par conséquent la teinte verte sur la partie antérieure de la tête. Par leur aspect, elles rappellent, de même que les plumes jaunes des joues, les plumes brillantes des Trichoglosses et n'ont pas du tout la même structure que les plumes orangées du ventre du *C. Desmarestii*.

RAPPORT PRÉLIMINAIRE

SUR LES

# RECHERCHES RELATIVES A LA FAUNE SOUS-MARINE

## DE LA MÉDITERRANÉE

FAITES EN JUILLET ET SEPTEMBRE 1881,
A BORD DU PYROSCAPHE « WASHINGTON », SOUS LE COMMANDEMENT
DU CAPITAINE DE VAISSEAU G. B. MAGNAGHI (EXTRAIT) (1)

**Par M. le professeur E. H. GIGLIOLI.**

---

Dans la première partie de ce Rapport, après avoir rappelé brièvement les recherches sur la France sous-marine effectuées depuis quelques années dans diverses régions du globe, M. Giglioli rend un compte très détaillé des démarches qu'à son retour d'un voyage de circumnavigation à bord du *Magenta*, il fit pour obtenir de son gouvernement les moyens nécessaires pour explorer les grandes profondeurs de la Méditerranée, dans le voisinage des terres Italiennes. Ses vœux à ce sujet ne furent réalisés qu'après plusieurs années d'instances; mais au commencement de l'année dernière, un baleinier à vapeur de la marine royale italienne, destiné à des explorations hydrographiques sur les côtes de la Sardaigne (*le Washington*), fut mis à sa disposition pour l'étude de la faune abyssinale de ces parages, et le ministre de la marine lui accorda les fonds nécessaires pour l'acquisition des instruments et engins dont il aurait besoin. M. Giglioli donne beaucoup de renseignements intéressants relatifs à son outillage, et à la suite de cet exposé il rend compte, dans les termes suivants, des opérations effec-

(1) Ce Rapport est extrait des actes du troisième Congrès international de Géographie, et porte comme titre : *La Scoperta di un Fauna abissale nel Mediterraneo. Prema campagna thelassographica del R. Piroscafo* « WASHINGTON » *sotto il commando del capitano di vascello* G. B. MAGNAGHI (Luglio, settembre, 1881). *Relazione preliminaire del professore* E.-H. GIGLIOLI, *incarciato del R. Governo di ricerche intorno alla Fauna abissale nel Mediterraneo.* Roma, 1881. Cet opuscule a été traduit de l'italien par M. De la Torre, licencié ès sciences naturelles de la Faculté de Paris.

tuées pendant la campagne du *Washington*, qui quitta le mouillage de Porto Camicie le 1er août 1881, avec l'intention de rejoindre une vallée sous-marine qui traverse du S. au N. l'entrée occidentale du détroit de Bonifacio.

« Dans cet endroit, d'une profondeur de 150 mètres, le fond passe brusquement à 950 mètres et nous avions l'espoir d'y draguer des choses intéressantes. A midi nous étions à notre place et le sondage nous donna d'abord 1005 puis 800 mètres de profondeur. M. Chierchia avait préparé une drague qui fut descendue une demi-heure après; elle resta dans l'eau jusqu'à trois heures trente minutes du soir, et l'on déroula 2300 mètres de câble.

Cette opération était faite à notre 1re station et constitua notre premier dragage.

Cette station se trouve exactement dans la position suivante :

Latitude 41° 08′ 45″ 4‴ nord.

Longitude 8° 34′ 21″ 7‴ E. Gr.

La drague remonta vivant un gros *Palemonide*, coloré en rouge vif, un Brachyure voisin des Amathia et un Sipunculide. Dans la boue je rencontrai parmi les débris d'animaux morts, beaucoup de coquilles de mollusques, une énorme quantité de coquilles de Ptéropodes, quelques Hétéropodes, des fragments de corail et de Madrépores. On retira en outre un gros morceau de ponce. Le soir on jeta l'ancre à Porto Torres.

Le 3 août, on se rendit de nouveau dans la vallée où nous avions dragué le jour auparavant.

Cette *station n° 2* est située par 41° 02′ 58″ 7‴ et 41° 05′ 01″ de latitude nord et entre 8° 32′ 20″ 9‴ et 8° 32′ 23″ 1‴ de longitude E. On y fit trois dragages qui nous donnèrent les résultats suivants :

*Dragage n° 2.* — La drague, descendue à la profondeur de 400 mètres, ramena du fond une boue très fine. C'était à huit heures cinquante-cinq minutes du matin et pendant une heure on déroula 700 mètres de câble. A dix heures cinq du matin on commença à relever le câble et un quart d'heure

après la drague était sur le pont du bâtiment. Elle contenait deux petites Eponges vivantes et plusieurs fragments d'Annélides, des coquilles de mollusques, des Brachiopodes, des Ptéropodes, des morceaux de corail et des Bryozoaires.

*Dragage n°* 3. — A douze heures cinq minutes du soir, on jeta la drague à 157 mètres en filant 300 mètres de câble, on la laissa au fond jusqu'à une heure vingt minutes de l'après-midi; elle opéra bien et ne rapporta pas trop de boue. La récolte était bonne et ne donna que des animaux vivants; savoir :

Un *Arnoglossus laterna*, quelques mollusques et Annélides; deux *Stychopus regalis*, plusieurs grandes Virgulaires ou espèces voisines; plusieurs belles Éponges et une très belle Madrépore d'un jaune orangé.

J'avais fait attacher au câble, à peu près à 50 mètres de la surface, un filet de tulle qui ramena une *Pelagia noctiluca* et des fragments de *Diphyes*.

*Dragage n°* 4. — A une heure quarante-cinq du soir, on jette encore le filet traînant appelé *gango*, qui reste au fond jusqu'à trois heures douze minutes, à une profondeur de 420 à 370 mètres; on déroula 800 mètres de câble. Le gango remonta déchiré par les Madrépores sur lesquels il avait traîné; cependant j'y ai trouvé des choses très importantes; savoir : cinq *Comatula mediterranea;* deux *Spatangues;* deux *Asteries;* plusieurs jeunes *Funiculnia;* deux *Pennatules* et plus de 200 Éponges en forme d'agaric, probablement voisines des *Tisiphonia*.

En outre, des débris de coquilles de mollusques, de Ptéropodes, de Brachiopodes, des fragments de corail rouge, des Madrépores, plusieurs Coralliaires, et des *Retepora*.

A peu près à 200 mètres de la surface, j'avais attaché un filet qui rapporta une jeune *Gonostoma* très intéressante. — Un autre filet, qui rasait la surface de l'eau, pêcha quelques jeunes poissons, plusieurs *Salpa* et un petit Décapode brachinire pélagique ayant les yeux bleus; deux Sapphiriens et quelques Porpites. Le soir, nous jetâmes encore l'ancre à Porto Torres.

Le 4 août, à six heures du matin, nous étions déjà par le travers du cap Capraro, à l'extrémité de l'Asinara. On y fit la *station n°* 3 par 41° 10′ 27″ 4‴ de latitude nord et 8° 15′ 41″ 7‴ de longitude. A dix heures, on jeta le gango à une profondeur de 168 à 284 mètres et on déroula 600 mètres de câble; il y resta une demi-heure et à onze heures vingt minutes du matin il reparut avec le filet complètement déchiré ayant traîné sur un banc madréporique : cependant il y avait beaucoup de choses restées attachées au filet déchiré et aux houppes de chanvre que le commandant Magnaghi avait fait attacher à la drague.

C'est le dragage n° 5; il raporta vivants : divers crustacés; quelques Térébratules; un grand nombre de *Comatula mediterranea;* à peu près 20 *Dorocidaris papillata;* deux espèces d'Astéries; plusieurs Bryozoaires; plusieurs Madrépores; quelques Coraillaires et Éponges. Il y avait aussi des débris de Térébratules et de Mollusques ainsi que plusieurs branches mortes d'un Madrépore.

On fit ici pour la première fois les observations thermométriques qui nous donnèrent 23°,8 centigrades à la surface; 18°,2 centigrades à 270 mètres de profondeur.

On établit la 4e *station* au N. O. de l'Asinara, par 41° 15′ 09″ 4‴ latitude nord et 8° 10′ 41″ 6‴ longitude.

Pour sonder et pour descendre les thermomètres, on fit usage pour la première fois du fil et de la ligne de sonde galvanisés; tous les deux se cassèrent et par cela même on ne put pas avoir la profondeur exacte qui pourtant dépasse 2000 mètres (dans les sondages faits par la suite on trouva 2150 mètres). On perdit aussi un des thermomètres Negretti.

A une heure trente-cinq minutes du soir, on jeta la drague et l'on déroula 4000 mètres de câble; mais la drague n'étant pas suffisamment lourde, le câble s'enroula plusieurs fois sur lui-même et se mit en paquet. A trois heures du soir, on commença à la remonter et à quatre heures trente minutes la drague arriva à bord. Elle était complètement vide et sans boue; néanmoins il y avait, attaché aux houppes de chanvre, un Crustacé singulier que nous reconnûmes aussitôt comme

étant une *Willemœsia*, voisin ou peut-être identique à la *W. leplodactyla* découverte par le *Challenger* dans les abîmes de l'Atlantique et retrouvé ensuite dans le Pacifique. Ceux qui découvrirent cette espèce la croyaient aveugle, et elle l'est en apparence, puisque les yeux sont rudimentaires et cachés dans un pli du céphalothorax. Moi-même je l'ai crue aveugle, mais après mon retour à Florence, en lisant la monographie de ce groupe publiée par Spence Bate, je fus convaincu que les Willemœsia possèdent des organes visuels.

La découverte dans la Méditerranée d'une espèce ainsi caractéristique des abîmes de l'Atlantique, était un fait important et nous fit bien plaisir; à présent nous pouvions être sûrs de la victoire. Celui-ci fut le dragage n° 6; vint ensuite le revers de la médaille. On jeta le *tangle-bar* de Sysber pour explorer les fonds rocheux, mais il s'y accrocha et se détacha du câble. En outre, à cause d'une avarie arrivée à la machine à vapeur destinée à l'exploration du fond, nous nous vîmes obligé de rentrer dans la rade de Cala Trabucata (Asinara) pour la réparer. Le lendemain, j'envoyais au journal *Nature*, de Londres, la nouvelle de la découverte de la *Willemœsia* dans la Méditerranée et ma note fut publiée dans le fascicule du 18 août (p. 358).

On resta trois jours à l'Asinara pour réparer la machine, et et nous allâmes ensuite à la *Cala d'Oliva*. Le 7 août, nous reprîmes le large.

Dans la nuit de ce jour, les filets de tulle prirent un grand nombre d'animaux pélagiques, parmi lesquels plusieurs *Syngnathus phlegon*, des très nombreuses *Pelagia*, beaucoup de *Mysis*, de *Leucifers* et de *Phyllosomes*, aussi bien que des *Alciopes*, des *Atlanta*, des *Hyalea*, des *Janthina* et beaucoup d'autres formes que je connaissais bien à cause des pêches superficielles faites dans le grand Océan pendant le voyage du *Magenta*.

Le matin 8 août, on s'établit à la *station n°* 5 et nous exécutâmes le 7e dragage.

A cinq heures trente-cinq minutes du matin, le gango fut

descendu sur un fond accidenté; il atteignit d'abord la profondeur de 555 mètres, qui passa presque brusquement à 235 mètres; la température à la surface était de 24°,7 centigrades et à 310 mètres de 14° centigrades.

A sept heures quinze minutes du matin, la drague fut retirée et arriva complètement déchirée par les Madrépores. Au fond du sac était un peu de boue et de sable; on avait déroulé 680 mètres de câble.

Le sac contenait des animaux vivants; savoir: divers crustacés (Décapodes anoures et brachyures), une *Sépiole* (pélagique?), quelques Molusques, une *Térébratule*, une Annélide tubicole, un *Dorocidaris*, un *Astoropecten?*, des Madrépores jaunes, plusieurs coraux et des Bryozoaires. — Il y avait en outre des débris de coquilles de Mollusques, Ptéropodes, Brachiopodes, deux espèces de Madrépores, des Coralliaires et des Bryozoaires.

A neuf heures vingt minutes du matin, on descendit la drague de rechange, en faisant la 6ᵉ station (*dragage n°* 8) par latitude 41° 13′ 10″ 22‴ nord et longitude 8° 12′ 24″ 2‴ est de Greenwich, et à une profondeur de 2095 à 2109 mètres. On déroula 2400 mètres de câble et à midi quarante-sept minutes on commença à le tirer. A peu près à 200 mètres de la surface, j'avais mis un filet en tulle qui rapporta un jeune *Gonostoma;* mais à notre grand regret, le gango s'accrocha au fond et y resta, rendant inutile deux heures de travail. A cette station on fit une observation thermométrique, qui donna à la surface 24°,8 centigrades, et à 1900 mètres, 13 degrés centigrades.

On retourna alors exactement à l'endroit où nous avions pris la première *Willemœsia* (au N. O. de l'Asinara); on y établit la septième station et on y fit le 9ᵉ dragage.

Le gango fut descendu à 2145 mètres, et l'on déroula depuis cinq heures cinquante minutes jusqu'à sept heures cinq minutes du matin, 2800 mètres de câble; à sept heures vingt-cinq minutes du soir, on remonta le gango qui contenait de la boue jaune, très tenace et fine. Un second exemplaire de

Willemœsia s'y trouvait, mais il était plus petit que le premier, de couleur rose et garni de poils jaunes ; une pince lui manquait. Le filet contenait aussi un exemplaire de *Brisinga* rose aussi mais malheureusement en débris, l'abdomen d'un Palémonide et un petit annélide. Dans la boue on trouva en abondance des coquilles de Ptéropodes, des fragments d'Echinidies et deux Madrépores morts. Pendant la nuit je pêchai encore avec beaucoup de succès divers animaux pélagiques. Nous prîmes des jeunes poissons, quelques *Scopelus Humboldtii* et des animaux inférieurs océaniques.

La 8e station fut établie le 9 août par 41° 24′ 42″ de latitude nord et 7° 43′ 28″ de longitude E. G. La sonde indiqua la profondeur de 2836 à 2809 mètres et à six heures quarante-cinq du matin, on commença le dixième dragage en déroulant 3360 mètres de câble. A dix heures trente minutes le gango fut remonté, et dans une boue jaunâtre se trouvaient, vivants, les animaux suivants : trois Palémoniens d'espèces diverses, un Annélide, un Céphalopode (pélagique?). Il y avait aussi une carapace de *Willimœsia* et quelques bras de *Brisinga*, mais probablement ils étaient restés dans le filet depuis le soir précédent puisqu'il faisait nuit quand le gongo fut remonté à bord ; la boue contenait une quantité énorme de coquilles de Ptéropodes, d'Hétéropodes, et d'autres mollusques et Foraminifères, et elle devait intéresser beaucoup les géologues. Parmi les Ptéropodes, je remarquai des Cléodores, des Hyalies, des Criséis, etc., etc., et parmi les autres espèces j'ai trouvé des Carinaires et des Dentales. Après l'opération du dragage on fit une belle série d'observations thermométriques dont voici les résultats.

| Profondeur. Mètres. | Température. Degrés centigr. |
|---|---|
| 2800 | 13,4 |
| 1900 | 13,0 |
| 1800 | 13,2 |
| 1700 | 13,2 |
| 1500 | 13,3 |
| 1300 | 13,2 |
| 1100 | 13,4 |

| Mètres. | Degrés centigr. |
|---|---|
| 900 | 13,5 |
| 800 | 13,3 |
| 700 | 13,3 |
| 500 | 13,5 |
| 400 | 13,4 |
| 300 | 13,4 |
| 250 | 13,4 |
| 200 | 13,6 |
| 150 | 13,8 |
| 130 | 14,1 |
| 110 | 14,1 |
| 90 | 15,1 |
| 70 | 16,2 |
| 50 | 19,4 |
| 30 | 22,4 |
| 20 | 23,8 |
| 10 | 25,1 |

Dans l'après-midi, en sondant nous trouvons une profondeur de 2840 mètres (station IX); le fond était formé par de la boue d'un gris jaunâtre.

Pendant la nuit les petits filets prirent en outre des animaux pélagiques habituels : une jeune *Coryphæna*, plusieurs jeunes *Scopelus* et quelques *Syngnatus phlegon*.

Le 10 août au matin, le sondage donna 2904 mètres de profondeur et on établit la 10e station, par 41°23'38" de latitude nord et 7°68'54" de longitude E. G. Le gango fut immergé à cinq heures quarante minutes du matin (*dragage n° 11*); à sept heures on déroule 3600 mètres de câble, et à huit heures quinze on commence à le relever; le gango apparut à onze heures quinze minutes du matin. Son filet était propre et légèrement déchiré, il contenait un singulier Macruride que je n'ai pas encore pu déterminer, mais qui a les caractères du *Coryphænoides* et du *Malacocephalus*, il a le ventre noir avec des teintes violacées, aussi bien que la tête et l'intérieur de la bouche; toutes les autres parties du corps sont de couleur de chair; comme tous les poissons retirés des grandes profondeurs, il avait les yeux qui lui sortaient de tête et l'estomac lui était venu renversé dans la bouche.

ARTICLE N° 9.

Avec ce très intéressant poisson je trouvai un *Argyropelecus hemigymnus* et trois jeunes Gonostomes, peut-être pris à moitié chemin, et en outre un *Syngnathus phlegon* et deux *Pelagia noctiluca* pris certainement à la surface. Dans le filet je trouvai une pince de *Willemœsia* et un disque de *Brisinga* évidemment de ceux pris deux jours auparavant.

Dans la matinée on fit une série d'observations thermométriques qui nous donnèrent les résultats suivants.

| Profondeur. Mètres. | Température. Degrés centigr. |
|---|---|
| 300 | 13,3 |
| 250 | 13,1 |
| 200 | 13,3 |
| 150 | 13,3 |
| 100 | 15,0 |
| 50 | 18,8 |
| 40 | 19,1 |
| 30 | 21,3 |
| 20 | 23,3 |

Le vent du N. O. étant devenu très fort, la mer était agitée. A deux heures de l'après-midi on établit la 11e station à l'ouest de la Sardaigne, latitude : 41°18′42″ nord, et longitude : 6° 54′ 02″ E. G. La sonde nous donna une profondeur de 2805 mètres, et un fond constitué par de la boue très tenace. A deux heures quarante-cinq minutes, le gango fut descendu et l'on fila jusqu'à quatre heures vingt-cinq minutes 3400 mètres de câble ; à cinq heures cinquante minutes on commença à le remonter, et à sept heures du soir il apparut. L'opération était très difficile et même dangereuse à cause du mauvais temps ; le filet du gango contenait un seul animal, un Macruride en tout pareil à celui pris le matin.

Le jour suivant, de très bonne heure, furent faites des observations thermométriques :

| Profondeur. Mètres. | Température. Degrés centigr. |
|---|---|
| 300 | 13,6 |
| 250 | 13,5 |
| 200 | 13,8 |

| Mètres | Degrés centigr. |
|---|---|
| 150 | 14,3 |
| 130 | 15,1 |
| 110 | 16,7 |
| 90 | 16,7 |
| 70 | 25,1 |
| 50 | 20,1 |
| 90 | 25,0 |
| 70 | 25,1 |
| 50 | 20,1 |
| 44 | 22,5 |
| 30 | 24,6 |
| 20 | 24,7 |
| 0 | 24,8; 24,6 |

A cinq heures vingt-six du matin, on a établi la 12e station par latitude 39° 51′ 40″ nord et longitude 6° 44′ 40″ E. G. A cinq heures cinquante minutes, on descend le gango auquel on avait ajouté les houppes en chanvre que l'on avait employées la veille. La sonde donna une profondeur de 2908 mètres; à sept heures quarante minutes on avait déroulé 8800 mètres de câble; à neuf heures cinq minutes, on commence à le retirer, et à onze heures du matin le gango apparaît à la surface; il était complètement vide, évidemment la mer était trop forte pour pouvoir draguer. Nous nous dirigeons du côté de l'île *Mal-di-Ventre;* mais le vent étant toujours très fort, le soir nous nous dirigeons au sud vers le Capo-Sandalo, et malheureusement pour cette année il fallut renoncer à continuer de faire des observations talassographiques à l'ouest de la Sardaigne. Le matin du 12 août le mauvais temps continuant, nous nous dirigeons sur le cap Spartivento et en le dépassant nous trouvons un calme relatif. A huit heures du matin, nous fûmes dans la rade de Cagliari où nous restâmes toute la journée et la nuit suivante.

Le matin du 13 on reprit les travaux de draguage près le *Capo Carbonara*, et à sept heures vingt minutes du matin, on établit la 13e station par latitude 39° 15′ 37″ 3‴ nord et longitude 9° 26′ 37″ 7‴ E. G. La sonde indiqua une profondeur de 508 mètres; la température à la surface de l'eau était de

23°,5 cent., et au delà de 300 mètres elle était de 13 degrés centigrades.

On descendit le gango à sept heures trente-cinq minutes en déroulant 940 mètres de câble (*dragage n° 14*) ; à dix heures il est remonté et se trouve rempli de choses très intéressantes, parmi lesquelles un petit Macruride argenté qui m'est tout à fait inconnu et qui, probablement, formera un nouveau genre ; entre autres caractères spéciaux il présente tout le long de la ligne ventrale une double série d'organes semblables aux yeux accessoires si caractéristiques de quelques Physostomes, mais tout à fait nouveaux chez un Anacanthine. Grand nombre de Palémonides ayant de grands yeux réniformes et d'autres crustacés voisins des Galathés; plusieurs Annélides; un grand nombre de *Pteroceras*, beaucoup de *Terebratules* appartenant à l'espèce *T. vitrea;* une grande quantité d'une espèce de Corail (Isis ?) avec les ramifications blanches et les articulations courtes. Dans la boue j'ai trouvé un bec de Céphalopode et des coquilles de Ptéropodes.

A dix heures cinquante-cinq minutes du matin (latitude, 39° 03′ 46″ 2‴ nord, et longitude 9° 27′ 47″ E. G.), le gango fut descendu pour la seconde fois dans la même station (*dragage n° 15*) à 656 mètres, en déroulant 1200 mètres de câble; à une heure quarante-cinq minutes de l'après-midi, il est remonté avec le filet un peu déchiré, mais avec joie je m'aperçus qu'il contenait un très rare poisson, l'*Hoplostethus mediterraneus* que je saisis vivant avec une véritable émotion. Il y avait en outre : deux Willemœsia toujours de la même espèce voisine de la *W. leptodactyla;* ces individus étaient très grands et encore vivants. Il y avait aussi d'autres crustacés tels que des Palémonides d'un rouge vif; quelques Mollusques, plusieurs *Terebratula vitrea;* deux étranges *Sipunculoïdes*, quelques Éponges. Dans la boue, beaucoup de coquilles de Ptéropodes, de *Carinavia* et d'*Atlantis*, des fragments de Madréporaires et des débris de *Terebratula*; il y avait en outre des masses de *Zostera* qui venaient d'un rivage voisin et un morceau de terre cuite sur lequel s'étaient fixées des petites Huîtres et des Madréporaires.

Nous nous dirigeons ensuite du côté du sud et on établit la 14e station au sud de l'île Cavoli, par lat. 39° 01′ 28″ N. et long. 9° 30′ 19″ 3″ E. G. La sonde nous donna d'abord une profondeur de 772 mètres qui augmenta jusqu'à 860 mètres; la température à la surface était de 25°,8 cent., à la profondeur de 840 mètres de 13°,8 cent. Le gango fut descendu à trois heures du soir et on le laissa à peu près une demi-heure; à l'extrémité du câble métallique, le commandant Magnaghi eut l'idée d'ajouter 80 mètres de fauberts et cette fois on déroula 1400 mètres de câble. A cinq heures vingt-cinq minutes du soir, le gango fut remonté, il contenait : un *Macrurus Sclerorhynchus* (ou espèce voisine), un des poissons des abîmes les plus typiques; un *Willemœsia*; cinq Palémonides usuels, un Céphalopode; une *Térébratule*, deux *Anellides*; grand nombre d'animaux appartenant au groupe des Holoturies; le Coral blanc (Isis?) déjà trouvé précédemment et quelques Éponges. Dans la boue il y avait des coquilles de *Terebratules*, mais ce qui me rendit très heureux, ce fut la découverte de longs filaments vitreux, certainement appartenant à des *Hyalonema*. Voilà encore une nouvelle forme exclusivement abissale et océanique qui vient d'être découverte dans la Méditerranée. Il y avait en outre des *Zostera* et des cailloux.

La soir, on fit une série d'observations thermométriques :

| Profondeur. Mètres. | Température. Degrés centigr. |
|---|---|
| 400 | 13,9 |
| 600 | 14,0 |
| 840 | 13,8 |

A la surface, la température était de 25°,4 cent.; on descendit aussi les hydrophores. Pendant la nuit, on immergea les deux petits filets de *tulle*, un placé à la surface, l'autre à cinq mètres de profondeur; nous y avons trouvé, outre la faune pélagique ordinaire pêchée les autres fois, des *Zoés*, des *Erichtus*, des *Squillerichtus*, des *Atlanta*, des *Cuvieria*, des *Firola*, etc.

La 15e station fut établie le matin du 14 août, par 38° 38′ 04″

de latitude nord et 9° 45′ 56″ de longitude. La sonde indiqua une profondeur de 1600 mètres avec un fond jaune ; à cinq heures vingt-cinq minutes du matin, le gango fut immergé et 2220 mètres de câble furent déroulés ; pour filer la corde, on employa une heure cinquante minutes et pour remonter le gango on employa deux heures vingt minutes ; le gango resta au fond pendant trois quarts d'heure, et à dix heures vingt minutes du matin il était à bord, rempli de boue tenace. En passant cette boue par le tamis j'y trouvai : un *Willemœsia*, deux Palémonides et deux autres crustacés voisins des *Galathea* ; deux Annélides, quelques petites *Térébratules* ; plusieurs Lamellibranches ; un Bryozoaire, et une *Hyalonema* avec deux de ses longues et caractéristiques spicules. Il y avait en outre des coquilles et des fragments de mollusques Brachiopodes, Ptéropodes (*Cleodora*, *Hyalea*), Hétéropodes et des Foraminifères assez grands.

Ce matin aussi, on a fait une série d'observations thermométriques ; la température à la surface variait entre 24°,3 et 24°,8 centigrades ; la série thermométrique abyssale nous donna :

| Profondeur. Mètres. | Température. Degrés centigr. |
|---|---|
| 1550 | 13,1 |
| 1000 | 13,3 |
| 600 | 13,9 |
| 400 | 14,0 |
| 300 | 14,0 |
| 200 | 14,2 |
| 150 | 14,3 |
| 120 | 14,3 |
| 90 | 13,8 |
| 80 | 14,0 |
| 60 | 14,4 |
| 40 | 15,8 |
| 13 | 16,1 |

Par 38° 50′ 26″ à 38° 50′ 15″ de latitude nord et 9° 39′ 15″ à 9° 42′ 50″ de longitude E., nous établîmes la 16e station. On y a fait deux dragages : *Dragage n°* 18 à 404 mètres de

profondeur avec un fond de boue sablonneuse; le gango fut immergé à deux heures cinq minutes et on le retira à trois heures cinquante-six minutes de l'après-midi; on avait déroulé 770 mètres de câble. Il survint à la surface absolument propre et ne contenant qu'un seul *Alciopa*, ver pélagique pris certainement près de la surface. Pour avoir une explication de ce fait on pratiqua un nouveau sondage qui nous indiqua que le fond était brusquement descendu à 822 mètres, et que, par conséquent, le gango n'avait pas pu le toucher.

*Dragage* n° 19. Le gango fut descendu à la profondeur indiquée ci-dessus, à quatre heures vingt minutes du soir; à cinq heures dix minutes, on avait déroulé 1400 mètres de câble. Le gango resta au fond quelque temps, mais s'étant accroché et après des efforts énormes, il revint à la surface absolument hors d'état: c'était à six heures quarante-cinq du soir.

Les filets placés vers la surface de l'eau contenaient un grand nombre d'Isopodes bleuâtres.

Le 15 août, à l'aube, nous étions à demi chemin entre les caps Ferrato et Saint-Lorenzo (Sardaigne) et la dix-huitième station fut établie par 39° 23′ 07″ 2‴ de latitude nord et 9° 40′ 53″ 7‴ de longitude E. G. A cinq heures trente-cinq minutes du matin, on immergea le gango (*dragage* n° 20) à une profondeur de 412 mètres, en filant 750 mètres de câble; à sept heures trente-huit minutes, on le remonta étant complètement vide; aujourd'hui aussi était arrivé le même accident que la veille, car le fond étant tombé brusquement à plus de 1000 mètres, l'instrument n'avait pas touché. Tout de suite on se mit à l'œuvre pour faire un nouveau dragage à la même station (*dragage* n° 21); à huit heures cinquante-cinq minutes on descendit le gango à une profondeur de 1125 mètres, 1700 mètres furent filés; il resta au fond pendant une demi-heure et à onze heures quarante minutes du matin il était à bord. Il contenait deux poissons très intéressants appartenant à la faune abyssale: c'étaient un *Haloporphyrus lepidion* et un *Macrurus* très voisin du *M. Scleroruchus*;

tous les deux étaient très gonflés à cause du changement de pression. En effet, on sait que les poissons qui vivent dans les grandes profondeurs ne peuvent pas dépasser certaines limites bathymétriques, et s'ils en sortent, ils se gonflent et reviennent à la surface morts ou mourants avec le ventre en l'air. C'est de la sorte qu'on a pris jusqu'à présent les plus nombreux poissons des abîmes de la Méditerranée qui se trouvent dans nos musées. Dans le filet il y avait en outre cinq jeunes *Gonostoma*; deux *Willemœsia*, deux Palémonides et deux Décapodes dont un est voisin des *Galathea*; un Géphyrien et deux bêlles *Hyalomena* qui très probablement sont la *H. lusitanicum* que quelques auteurs considèrent comme étant la même chose que la *H. mirabilis* du Japon.

J'ai observé que dans ces exemplaires les longues spicules du faisceau radiculaire n'étaient pas spiralées et sur un seul exemplaire j'ai trouvé un seul individu de l'Alcionaire parasite *Palythoa* qui est bien connu; en outre, ces exemplaires sont tous plus petits que ceux du Japon. Dans la boue du fond du filet se trouvait deux becs de Céphalopode, des fragments de coquilles d'*Argonauta*, de *Carinaria*, et plusieurs Ptéropodes (spécialement de *Hyalea*) des *Térébratules*, et aussi des Foraminifères discoïdes.

Le soir nous nous approchâmes des côtes de la Sardaigne (Capo-Ferato) et l'on établit la 18e station par 39° 20′ 58″ 6‴ de latitude nord et 9° 37′ 02″ 6‴ de longitude E. G. La sonde indiqua une profondeur de 381 mètres avec un fond de boue. A deux heures vingt-cinq minutes on descendit la drague (*dragage n°* 22) en déroulant 820 mètres de câble, quelques minutes après, la drague s'accrocha au fond et s'étant cassé, y resta. Le même soir la mer était forte, cependant je descendis deux filets de tulle, l'un à la surface l'autre au-dessous; j'y trouvai un fragment d'*Argyropelecus*, une jeune *Gonostoma*, quatre *Scopelas*, deux *Leptocephalus* et quelques autres poissons.

Le matin du 16 août on établit la 19e station par 39° 40′ 40′ de latitude nord et 9° 54′ 12‴ de longitude E. G. La sonde

nous donna une profondeur de 1553 mètres avec un fond jaune. A six heures cinq minutes nous avons immergé le gango (*dragage n°* 23) en déroulant 2000 mètres de câble; le gango travail la pendant trois quarts d'heure et fut remonté à neuf heures trente minutes à moitié plein de boue; dans le filet j'ai trouvé : un *Willemœsia*, trois Palémonides de deux espèces, dont le plus grand était coloré en rouge très vif aussi bien que les nombreux poils marginaux; une *Térébratule;* de très nombreuses spicules de *Hyalonema* dont un paquet couvert de *Polythoa;* quelques-unes de ces spicules étaient longues de près de vingt-cinq centimètres. Dans la boue, je trouvai des tubes calcaires d'annélides, des coquilles et fragments d'*Argonauta*, des *Carinaria*, des Ptéropodes (et spécialement des *Cleodora* en énorme quantité), des Brachiopodes, et des Foramifères en assez grand nombre. Il y avait aussi des *Zostera*.

Les observations thermométriques nous donnent les résultats suivants :

| Profondeur. Mètres. | Température. Degrés, centigr. |
|---|---|
| 400 | 14,0 |
| 300 | 14,4 |
| 200 | 15,3 |
| 150 | 15,0 |
| 120 | 14,5 |
| 90 | 15,1 |
| 60 | 16,6 |
| 30 | 20,0 |
| 20 | 20,2 |
| 0 | 24,25 |

Nous nous rapprochâmes ensuite de la Sardaigne à la hauteur du Capo Sferracavallo; la 20e station fut établie par 39° 43′ 28″ latitude nord et 9° 50′ 22″ longitude E. G. La sonde nous donne d'abord 623, puis 856 mètres de profondeur; le fond était formé par de la boue. Les observations thermométriques nous donnèrent les résultats suivants :

ARTICLE N° 9.

| Profondeur. Mètres. | Température. Degrés centigr. |
|---|---|
| 100 | 15,1 |
| 70 | 17,2 |
| 50 | 19,1 |
| 30 | 25,2 |
| 20 | 25,6 |
| 10 | 25,8 |

Le gango fut descendu à onze heures du matin (*dragage n°* 24), avec 2000 mètres de câble : à une heure cinquante minutes il était à bord. Il contenait de la boue jaune avec des nodules d'argile bleue. Il y avait deux *Willemœsia*, toujours de la même espèce; un jeune *Hyalonema;* trois Annélides transparents avec l'extrémité caudale comme les *Sagitta*, et quatre jeunes *Gonostoma*, certainement pris en remontant le gango. La boue contenait des fragments des parties dures de *Dorocidaris*, des mollusques, *Argonauta*, Ptéropodes (*Cleodora* et *Hyalea* en grand nombre) des Bryozoaires et quelques Foraminifères.

Après ce dragage nous nous sommes rapprochés encore des côtes de la Sardaigne et nous avons établi la 31e station par 39° 49 40″ de latitude nord et 9° 49 08″ de longitude E. G. La sonde donna une profondeur d'environ 60 mètres avec un fond de sable et cailloux. A trois heures cinq minutes du soir, la drague fut immergée et 340 mètres de câble furent déroulés. A quatre heures vingt minutes, après une grande résistance, elle fut remontée à bord, mais absolument brisée. Évidemment la drague, même celle perfectionnée de Sigsbee, ne peut pas servir pour les dragages des abîmes ni pour ceux du littoral, au moins dans la Méditerranée, et nous prîmes la résolution de ne plus en faire usage. Dans les housses de chanvre, j'ai trouvé d'assez nombreux Crustacés, entre autres, des *Galathea*, des Echinodermes et des Bryozoaires. Ayant l'intention de pêcher dans ces environs, à six heures quarante-cinq minutes du soir on descendit le gango à une profondeur de 395 mètres en déroulant 640 mètres de câble.

La température à la surface était de 25 degrés centigrades

et à 340 mètres de profondeur de 14 degrés centigrades. Dans cet endroit on établit la 22e station par 39°58′32″ de latitude nord et 9°48′08″ longitude E. G. C'est notre 26e dragage. A huit heures cinquante minutes du soir, le gango était à la surface au milieu d'une magnifique phosphorescence. Il contenait un *Chlorophthalmus Agassizi* singulier poisson abyssale avec des grands yeux vert émeraude; un *Gadiculus argentus*? six *Therberatula vitrea* gros, et très beaux exemplaires; de très nombreux Palémonides au moins de deux espèces; deux Crustacés voisins de la *Galathea;* d'autres Décapodes Brachyures et Macroures que je ne connais pas. Plusieurs mollusques dont plus de cent *Pteroceras;* trois Annélides, trois Échiures d'un blanc rosé; deux *Ohiocoanu*, deux jeunes *Virgularia*, six Éponges. Dans la boue, qui contenait beaucoup de *Zostera* qui pour nous furent toujours un indice certain d'un riche dragage, il y avait aussi une quantité énorme de coquilles de Ptéropodes, surtout des *Cleodora* et *Hyalea;* les premiers nous piquaient horriblement les doigts lorsqu'on touchait à la boue. Je fus toujours surpris de cette grande quantité de *Cleodora* au fond de la Méditerranée où, avec quelques autres espèces, ils doivent former une couche assez épaisse. Avec ces coquilles il y avait, outre d'autres mollusques morts, des piquants de Doricidaris et des tubes d'Annélides.

Le soir nous avons fait une série d'observations thermométriques :

| Profondeur. Mètres. | Température. Degrés centigr. |
|---|---|
| 340 | 14,0 |
| 240 | 14,0 |
| 140 | 14,4 |
| 110 | 14,7 |
| 90 | 15,2 |
| 60 | 24,0 |
| 40 | 23,9 |
| 20 | 25,3 |
| 0 | 25,24 |

La nuit, les filets de tulle, placés comme d'ordinaire, prirent

deux jeunes *Scopelus*, un autre jeune poisson et un très grand nombre de formes pélagiques cosmopolites.

Pendant la nuit nous avons navigué vers le nord et le matin du dix-sept août nous étions à peu près à la hauteur du cap *Comino* (Sardaigne).

La vingt-troisième station y fut établie par 40°32'16" de latitude nord et 10°12'36" longitude E. G. Le sondage indiqua d'abord une profondeur de 740, puis de 514 mètres. A cinq heures vingt-cinq minutes du matin le gangui fut immergé en déroulant 1950 mètres de cable (*Dragage* n° 27). A sept heures quarante du matin on commence à le remonter, mais comme il s'était pris au fond, il a fallu toute l'habileté du commandant Magnaghi pour le retirer seulement un peu déchiré. Il contenait quelques fragments d'une roche gris-bleuâtre extrêmement dure, quelques Caryophyllies vivants et des fragments d'une Annélide. Si en réalité, ces Madréporaires sont des espèces abyssales, c'est très singulier et en même temps intéressant de les avoir pêchés dans la Méditerranée, à une profondeur relativement petite.

Les observations thermométriques nous donnent les résultats suivants,

| Profondeur. Mètres. | Température. Degrés centig. |
|---|---|
| 400 | 13,9 |
| 300 | 13,5 |
| 200 | 14,0 |
| 100 | 17,2 |
| 80 | 17,4 |
| 60 | 19,6 |
| 40 | 21,6 |
| 20 | 24,6 |
| 0 | 24,3 |

A trois heures du soir on établit la vingt-quatrième station par 40°37'08" de latitude nord et 10°50'05" de longitude E. G. Les sondages nous donnent une profondeur de 1790 mètres. Nous nous servîmes cette fois de la sonde du commandant Magnaghi qui a un long poids vertical. Elle revient char-

gée de boue tenace contenant beaucoup de coquilles de mollusques Ptéropodes.

Nous nous trouvons entre le cap Comino et l'île de Ponza. Le gango est descendu et l'on déroule 2500 mètres de cable (*dragage* n° 28), il traîne au fond pendant quarante-cinq minutes et il revient à la surface, à six heures cinquante-cinq minutes du soir, avec le filet déchiré et par cela même vide ; dans les mailles du filet il y avait un Annélide pélagique, l'*Alciope*.

Les filets de *tulle* sont plongés le soir et on y trouve les formes pélagiques ordinaires, un jeune *Exocète*, un *Balistes* et un curieux *Scopelus*.

Le dix-huit Août au matin, on établit la station n° 25 par 40° 44' 40" latitude nord et 11° 22' 00" longitude E. G. La sonde donna d'abord une profondeur de 2390 et ensuite de 2188 mètres. A sept heures vingt minutes du matin le gango fut immergé (*dragage* n° 29). Il resta deux heures au fond et à une heure trente minutes de l'après-midi, il apparut à la surface absolument propre et ne contenant qu'une *Palemonide* d'un rouge vif et trois coquilles d'*Hyalea*; peut être on avait navigué avec trop de vitesse.

On fit une série d'observations thermométriques dont voici les résultats :

| Profondeur. Mètres. | Température. Degrés centig. |
|---|---|
| 2300 | 13,3 |
| 1400 | 13,3 |
| 800 | 14,1 |
| 380 | 14,0 |
| 280 | 13,8 |
| 180 | 14,1 |
| 100 | 14,5 |
| 80 | 15,0 |
| 60 | 15,8 |
| 48 | 18,5 |
| 30 | 23,6 |
| 0 | 24,4 |

Nous nous sommes dirigés ensuite vers l'Est où la 26e *station* fut établie par 40° 44' 20" de latitude Nord et 11° 33' 22"

de longitude E. G. Le gango fut immergé à deux heures cinquante minutes du soir, à une profondeur de 2247 mètres (*dragage n°* 30). On déroula 3200 mètres de câble jusqu'à quatre heures trente-cinq minutes du soir, et à cinq heures cinquante-cinq minutes on commença à le retirer. Après de très grands efforts il apparut à la surface, déchiré autour de la bouche. Il contenait de la boue remplie de coquilles de Ptéropodes. Le soir, je descendis les deux filets, qui en outre, des formes usuelles prises toutes les autres fois, prirent un *Leptocephalus* et un curieux *Radiolaire*.

Le 19 août, on établit la 27e *station* par 40° 29′ 00″ de latitude Nord et 12° 34′ 00″ de longitude E. G. La sonde nous indique une profondeur de 3115 mètres. A dix heures trente minutes du matin, on descend le gango en filant 4000 mètres de câble, à deux heures on commence à le remonter et à quatre heures cinq minutes du soir il apparaît, ne contenant au fond du filet qu'un os de *Sapia* et quelques morceaux de ponce. Dans les mailles, il y avait quatre Annélides transparentes, certainement pélagiques.

Les observations thermométriques nous donnèrent :

| Profondeur. Mètres. | Température. Degrés centig. |
|---|---|
| 3050 | 13,5 |
| 2000 | 13,2 |
| 1000 | 18,6 |
| 500 | 14,0 |
| 300 | 14,3 |
| 150 | 14,0 |
| 110 | 14,3 |
| 80 | 14,6 |
| 50 | 16,2 |
| 30 | 18,4 |
| 0 | 24,4 |

Pour pouvoir établir la plus grande profondeur de cette région de la Méditerranée, nous nous dirigeâmes là où la carte du bord indiquait une profondeur de 3700 mètres. On y arriva vers sept heures du soir et par 40° 10′ 13″ de latitude Nord et 12° 26′ de longitude E. G., avec l'appareil de

M. Magnaghi on trouva une profondeur de 3630 mètres, la plus grande de toutes les profondeurs rencontrées pendant l'expédition du *Washington*.

Un accident étant arrivé au cabestan, nous nous dirigeammes vers Naples pour y faire réparer l'avarie.

J'ai écrit tout de suite au journal *Nature*, de Londres, pour annoncer nos dernières découvertes; cette lettre a été publiée dans le fascicule du 25 août.

Pendant notre séjour à Naples, on fit construire un gango et trois dragues de la forme de celles inventées par le commandant Magnaghi.

Le matin du 26 août, près de Capri, par 40°37′32″ de latitude Nord et 14° 09′ 52″ de longitude E. G., on établit la 29e *station*. La sonde donna une profondeur de 430 à 407 mètres. Il s'agissait de mettre à l'épreuve la nouvelle drague du commandant Magnaghi, qui était tout en fer, fusiforme et munie d'un filet suspendu dans une sorte de cage en fer. Autour de cette drague étaient appendues quatre houppes de chanvre.

A dix heures dix minutes du matin, la drague Magnaghi fut descendue en déroulant 600 mètres de câble (*dragage* n° 32). Elle resta au fond pendant une demi-heure et à midi elle était à bord. La drague avait bien travaillé, mais le filet intérieur était trop court. Parmi les animaux qu'elle contenait, il y avait vivant : un œuf de *Scyllium;* des tiges de *Pavonaria quadrangularis*, le corail blanc (Isis?) pris précédemment et un *Asteropecten*. Il y avait, en outre, des coquilles de Mollusques et Ptéropodes morts et des fragments qui tout d'abord semblaient être des morceaux de ponce, mais qui me parurent être des squelettes roulés de certaines Éponges siliceuses déjà trouvées par Petersen, en dehors des îles Galli, dans le golfe de Salerne, à une profondeur comprise entre 120 et 140 mètres, et qui ne furent jamais trouvées vivantes.

Le filet intérieur de la nouvelle drague étant réparé, nous nous approchons de Capri, presque en face, à la Grotta Azzurra. La sonde nous donna d'abord une profondeur de

300 mètres, ensuite de 159 mètres. La drague fut descendue à douze heures cinquante minutes de l'après-midi; on déroula 550 mètres de câble (*dragage n°* 33) et à deux heures trente minutes du soir, elle était à bord. Nous y trouvâmes encore un œuf de *Scyllium*, des Palémonides, un Décapode brachyure, une petite *Terebratule*, plusieurs *Annélides*, quelques *Asteropecten*, un Ophiure et plusieurs *Pavonaria quadrangularis*. Au milieu des fragments, il y avait des coquilles de Ptéropodes, et des Brachiopodes, ainsi que quelques Madréporaires.

La 30e *station* fut établie par 40° 26′ 52″ de latitude Nord et 14° 07′ 15″ de longitude E. G., tout près de l'entrée du golfe de Naples. En ce point, nous avons trouvé une profondeur de 1070 à 1074 mètres. A quatre heures trente minutes du soir, le gango fut descendu en déroulant 1500 mètres de câble (*dragage n°* 34). Il resta au fond pendant trois quarts d'heure et à six heures cinquantes minutes il était à bord, mais comme le poids s'était mis en travers de la bouche, la poche remonta tout à fait vide.

Le matin, 27 août, on établit la 31e *station* par 39° 20′ 28″ de latitude Nord et 13° 10′ 38″ de longitude E. G. La sonde donnait une profondeur de 3624 mètres, avec un fond de boue. Le gango fut descendu à cinq heures trente-cinq minutes du matin en déroulant 4500 mètres de câble. Pendant que le gango traînait au fond, le commandant et moi descendîmes en chaloupe sur la mer pour pêcher à la surface; nous trouvâmes des très belles et nombreuses *Velella* et *Porpita*, tandis que, à quelques centimètres au-dessous, il y avait des masses sphéroïdales ou allongées d'un Collozoaire ou Thalassicolé et quelques Hétéropodes nus, parmi lesquels je remarquai deux exemplaires dont un est probablement un *Firola;* l'autre très grand, incolore et très transparent, m'est inconnu. On prit en outre, les Crustacés pélagiques ordinaires que je connaissais bien parce que je les avaient pêchés sur l'Océan, lors du voyage du *Magenta*. Pour cette pêche, le nouveau et gros filet, au fond duquel est fixé un bocal, nous a donné de bons résultats.

A neuf heures vingt-cinq minutes du matin, on commença à remonter le gango qui, à douze heures cinq minutes de l'après-midi était à bord. Ce *dragage n°*35 fut le plus profond de toute la campagne. Avec une très grande anxiété nous attendîmes le gango, qui revint chargé de boue tenace, jaune et bleuâtre, contenant en très grand nombre des coquilles de Ptéropodes. Dans cette boue tamisée soigneusement, je trouvais huit singuliers animaux ayant des caractères communs aux Géphyriens et aux Holothurides qui me sont tout à fai inconnus; pour le moment, je ne pourrai même pas indiquer l'ordre auquel ils appartiennent. Certainement ils vivent dans le fond; leur corps est recouvert par des appendices d'apparence vitreuse en forme d'entonnoir, avec l'extrémité élargie dirigée au dehors et étant très facile à détacher. Il y avait, en outre, trois de ces Palémonides d'un rouge intense trouvés bien d'autres fois et trois Annélides qui étaient pris dans les mailles du filet. Ce dragage était très important puisqu'il nous démontrait l'existence d'une faune, même dans les plus grandes profondeurs de la Méditerranée. Dans la boue, il y avait par milliers les coquilles de Ptéropodes, représentés presque exclusivement par des *Cleodora* et *Hyolea;* il y avait, en outre, des fragments de *Janthina* et d'*Argonauta*, beaucoup de coquilles de *Carinaria* et quelques Foraminifères.

Depuis onze heures du matin jusqu'à trois heures quarante minutes du soir, on fit des observations thermométriques dont voici les résultats :

| Profondeur. Mètres. | Température. Degrés centig. |
|---|---|
| 0 | 26,0 |
| 20 | 25,3 |
| 30 | 19,5 |
| 50 | 16,8 |
| 80 | 14,9 |
| 100 | 14,5 |
| 150 | 14,3 |
| 200 | 14,0 |
| 300 | 14,0 |
| 400 | 14,2 |
| 500 | 14,1 |

ARTICLE N° 9.

| | |
|---|---|
| 600 | 14,0 |
| 800 | 13,5 |
| 1000 | 13,6 |
| 1500 | 13,4 |
| 2500 | 13,3 |
| 3550 | 13,3 |

De l'eau fut prise avec les hydrophores. Enfin le dragage terminé, *le Washington* se mit à l'ancre avec 3624 mètres de profondeur, se servant d'une petite ancre attachée à un câble en acier et garnie d'un sac en toile comme l'indique Buchanan. On se mit à l'œuvre à cet endroit pour pouvoir étudier un courant dirigé du S. à l'E. se mouvant avec une vitesse de 1200 à 1300 mètres par heure. A 100 mètres au-dessous il y a un courant allant dans le sens opposé (N. O.) et marchant avec une vitesse de 150 à 200 mètres par heure; à 500 mètres il n'y avait aucun courant appréciable.

En remontant la petite ancre, on trouva dans le sac une quantité de boue profonde de couleur bleuâtre, tandis que la superficielle est jaunâtre : cette boue bleuâtre est très tenace et en apparence azoïque, puisqu'elle ne contient même pas les coquilles de Ptéropodes, si nombreuses dans la couche jaunâtre.

Le matin du 28 août nous étions près des Égadi. A six heures vingt-cinq minutes du matin on établit la 32e *station* par 38°05′ latitude Nord et 11°59′40″ longitude E. G.; la sonde donnait une profondeur de 400 mètres avec un fond de boue et sable. Le gango fut descendu en déroulant 760 mètres de cable (*dragage n°* 36); à huit heures vingt minutes du matin il était à bord. Il était rempli de boue jaune mélangée avec du sable. Il contenait une sorte de scorie remplie de Foraminifères et parmi les animaux vivants : un *Arygropelecus hemigymnus;* plusieurs petits Décapodes brachyures; deux espèces de Palemonides colorés en rouge clair; trois *Pagurus;* trois Tuniciers; plusieurs *Terebratules* (peut-être 3 espèces); 6 *Dorocidaris papillata*; deux Echinus d'un rouge clair; cinq Spatan-

zoïdes grisâtres qui, placés dans l'alcool, se colorèrent en vert pois; deux Ophiocoma? et chose qui nous a surpris beaucoup, quatre de ces êtres singuliers pêchés les jours auparavant à 3624 mètres de profondeur! Il y avait encore plusieurs Annélides; des Éponges siliceuses peut-être de deux espèces et quelques Madrépores de deux espèces aussi. Entre les débris il y avait beaucoup de coquilles de Mollusques appartenant à plusieurs espèces, des Brachiopodes, quelques Bryozoaires et de très nombreux Madrépores. Celui-ci fut un riche et intéressant dragage par le fait d'y avoir retrouvé des animaux qui vivent à des profondeurs si diverses.

La 33e *station* fut établie par 37°55′50″ de latitude Nord et 11°53′15″ de longitude E. G. La sonde nous donne une profondeur de 823 mètres. A dix heures cinquante-cinq minutes du matin le gango fut descendu (*dragage n°* 37) et l'on fila 1300 mètres de câble; à une heure quarante minutes du soir il remonta complètement vide. Évidemment il n'avait pas touché le fond, et comme celle-ci était notre dernière station nous voulûmes recommencer. En effet, dix minutes après le gango était dans l'eau et d'une profondeur de 823 mètres passa à 760, avec un fond de boue. On déroula 1500 mètres de câble (*dragage n°* 38) et à trois heures cinquante-cinq minutes du soir le gango était à bord. La position géographique prise à une heure était de 37°52′55″ latitude Nord et 11°56′40″ longitude E. G. Dans le filet il y avait : deux *Macrurus sclerorhynchus*, un jeune et l'autre adulte, un Macruride absolument semblable à celui pêché dans la *station* 13 le 13 août. Il y avait encore un *Arnogloffus Boscii* et de magnifiques Crustacés Décapodes, entre autres : un Nephrops ou type voisin; six Palémonides d'un rouge vif; cinq Crabes voisin des *Amathia*; trois *Pagures*; deux *Terebratula vitrea*; plusieurs Mollusques; quatre Holothurides de forme extraordinaire et de deux espèces; un Sipunculide; un Plumularia, et beaucoup de corail blanc. Ce beau dragage termina notre exploration abyssale.

Le lendemain nous étions à Seiacca et pendant le 29 août et le 2 septembre nous fîmes des dragues au-dessous de

200 mètres, dans les bancs coralliens entre la Sicile et l'Afrique; nous avons aussi visité Pantellaria et Solinunto. Le 2 septembre au soir on commença le voyage de retour, et le 6 du même mois nous entrions dans le port de Gênes.

J'ai ainsi donné un aperçu très rapide de l'histoire de notre première campagne talassographique; je dirai encore une fois, que cette relation pour tout ce qui se reporte aux espèces prises n'est qu'un travail tout à fait préliminaire et que les noms des animaux que j'ai donnés sont absolument provisoires. Je suis pourtant certain que le caractère *atlantique* et même *océanique* de la Faune abyssale de la Méditerranée, sera confirmé lorsque toutes les espèces seront déterminées. Du reste lorsque l'on voit la Faune pélagique superficielle dans la Méditerranée, vivant dans un milieu où les conditions thermiques sont des plus différentes, avoir des caractères absolument océaniques, il ne faut pas nous étonner en voyant la même uniformité dans la Faune abyssale, qui se trouve dans des conditions thermiques à peu près constantes. Quant à la distribution bathymétrique de la Faune pélagique et abyssale de la Méditerranée, je crois que la première doit s'étendre jusque là où les rayons du soleil exercent leur influence. Il est bien plus difficile de déterminer les limites bathymétriques de la Faune abyssale, quoique le fait plusieurs fois rencontré pendant notre voyage, de l'existence d'animaux vivant à des profondeurs relativement petites et qui peuvent se trouver à une profondeur même huit fois plus grande, soit très important. Ce fait serait expliqué par ce que, au delà de 250 à 300 mètres de profondeur, on trouve une température presque constante. De nos observations résulterait que dans la Méditerranée la Faune abyssale peut déjà être représentée à une profondeur de 400 à 500 mètres; au delà, elle est limitée par le fond même de la mer qui dans la Méditerranée ne dépasse pas, je crois, 4000 mètres. Parmi les représentants de la Faune abyssale il y a certainement des animaux nageurs et parmi eux des poissons; il serait très intéressant de pouvoir déterminer quelles sont les limites dans lesquelles ils peuvent nager selon une

une ligne verticale. Je crois que ces limites existent et on en a une preuve dans le fait que ces poissons une fois pris dans le gango arrivent à la surface gonflés, morts ou mourants ; dans le petit nombre de ceux que nous avons pris, notamment l'*Hoplostethus*, donnait encore quelques signes de vie.

Un autre problème intéressant à résoudre serait celui de connaître la quantité de population qui se trouve dans les abîmes. Je crois que dans les localités favorables, cette population doit être nombreuse ; puisque dans certains endroits, avec un seul dragage fait avec le gango, qui est un petit instrument et sur une surface explorée, également très petite, le nombre des animaux était grand et même il y avait quelques poissons.

Le problème d'une zone intermédiaire azoïque entre les zones occupées par les Faunes pélagique et abyssale, fut déjà discuté pendant le voyage du *Challenger*, mais comme on ne pourra pas avoir un instrument capable de se fermer à une profondeur donnée, il sera difficile de pouvoir résoudre cette question d'une manière satisfaisante ; pourtant je serais, dès à présent, disposé à admettre une zone azoïque ou presque intermédiaire entre les deux Faunes.

Les résultats obtenus par le *Washington* dans cette première campagne talassographique sont très intéressants. Le but de notre exploration fut complètement atteint et je crois qu'à présent personne ne doutera de l'existence d'une Faune abyssale dans la Méditerranée. »

En terminant le rapport très circonstancié dont nous venons de traduire la totalité de la partie narrative, M. Giglioli exprime l'espoir que le gouvernement Italien ne lui refusera pas les moyens de continuer en 1882, les explorations sous-marines si bien exécutées en 1881 et ses désirs à cet égard doivent être partagés par tous les amis des sciences naturelles. M. Giglioli ajoute qu'il se propose de procéder promptement à l'étude zoologique des objets recueillis pendant l'expédition du *Washington* et qu'il en fera bientôt l'objet d'une publication spéciale.

ARTICLE N° 9.

# OBSERVATIONS

SUR

# LA PÊCHE DE LA SARDINE

Par M. P. LAUNETTE (1).

La thèse que je soutiens peut se résumer ainsi :

La Sardine, comme tous les migrateurs, volatiles ou poissons, recherche invariablement les deux conditions suivantes, inséparables de son bien-être, savoir :

1° Une température égale;

2° Une nourriture assurée.

Telle la caille, abandonnant l'Afrique au commencement des chaleurs, profite d'un vent propice pour venir s'abattre dans nos champs verdoyants.

Telle aussi la Sardine, délaissant les eaux déjà trop chaudes du tropique, remonte vers le Nord, entre le 40e et le 50e degré de latitude, pour rechercher les œufs du frai dans nos eaux attiédies.

Or, je pose en principe : 1° Que la migration ne peut s'effectuer sans nourriture assurée; que la marche de cette nourriture, rendue variable par les vents et les courants, détermine la direction de la migration elle-même, dans un milieu de température nécessaire;

2° Que la présence de la Sardine sur nos côtes de l'Océan, de mai en octobre, est donc subordonnée à l'action des vents et des courants de surface qui rapprochent ou éloignent la subsistance indispensable pendant la route.

J'ai dans cette question, que j'étudie depuis un assez grand nombre d'années, la bonne fortune de me rencontrer dans la plus complète communauté d'idées avec un savant norwégien, M. Broch, qui a fait pour le Hareng ce que j'avais déjà entrepris

(1) Ce Mémoire est extrait d'un travail manuscrit présenté à l'Académie des sciences, dans la séance du 29 Mai 1882.

pour la Sardine; et je serais bien heureux s'il pouvait recevoir l'assurance de l'affectueux intérêt que j'ai porté à ses travaux.

Suivant M. Broch, le Hareng se nourrirait de crustacés et d'annélides flottants par bancs immenses, que les bancs et les courants feraient atterrir ou éloigneraient des côtes scandinaves; et ce sont ces variations qui expliqueraient le succès ou l'insuccès de cette pêche importante.

Dans mon opinion, *ce sont les détritus de la pêche à la morue de Terre-Neuve, passant à portée de la Sardine au moment où elle se dispose au départ, qui donnent la raison de sa direction migratrice.*

Ces débris, dilués par une longue immersion, ont imprégné les eaux et servent de nourriture pour le voyage; et c'est leur marche, par courants successifs de surface, en raison de la force et de la direction du vent, qui déterminera la composante de migration.

Qu'on ne s'y trompe pas, *quiconque s'occupera de migration fera fausse route s'il sépare la question nourriture de la question température. Elles sont liées d'une manière inséparable et ne peuvent conduire à la vérité qu'envisagées toutes deux.*

L'hirondelle émigre d'un pays trop chaud dans un pays tempéré, voilà une question de température; une fois dans nos climats, vous la trouverez où est l'insecte : en haut, si le temps est beau; rasant le sol et dans les lieux écartés, si la pression atmosphérique où les vents ont chassé là l'objet de sa poursuite.

Concluons donc :

La *température* est une cause générale de migration; elle crée et limite la zone de séjour;

La *nourriture*, elle, est la condition nécessaire de marche; une fois la migration effectuée, elle donne la raison du lieu de stationnement et des changements dans un cercle de température jamais franchi.

Ces considérations générales ainsi présentées, je divise ma thèse ainsi qu'il suit :

1° Je traite la question nourriture que je fais consister en détritus de morue dilués par une longue immersion;

2° Je recherche si cette nourriture est assez abondante pour déterminer ou modifier la marche de la Sardine dans une direction ou dans une autre;

3° Je m'assure si le régime des vents et des courants de l'Atlantique septentrionale permet de supposer son atterrissage;

4° Je montre enfin la corrélation obligée entre des vents favorables, extenseurs du Stream, modificateurs des courants secondaires par les mouvements de surface dans la direction de France, avec une pêche abondante; et l'absence de pêche ayant pour cause des vents contraires ayant fait obstacle à la saturation de nos eaux.

## I

Ainsi que je l'ai publié dans un autre travail (1), la morue, aussitôt capturée, est dépecée à bord pour être salée, soit en barils, soit en vrac.

De là le jet à la mer de nombreux débris, parmi lesquels figure la tête volumineuse, les entrailles, le sang, voire, parfois, une légère portion des œufs, quand la pêche est abondante et que le temps presse.

Sans parler du sang, qui a été de tout temps un excellent appât, même pour les pêcheurs de rivière, considérons très particulièrement les yeux et la cervelle de la morue.

Quiconque a visité nos côtes s'est souvent amusé à voir nos pêcheurs ou des amateurs faire la *strouille*. Cette opération consiste dans le broiement de la tête de la Sardine ayant déjà un léger commencement de décomposition, et dont le jet à la mer appelle autour du canot une multitude de poissons dont les luttes joyeuses amusent tout autant que leur nombre étonne.

Selon les parages, tout pullule : congres et raies au fond; maquereaux, lieux, entre deux eaux; mulets, petits prêtres, saint-chards à la surface. C'est un fourmillement inouï, une voracité sans exemple.

(1) *Considérations sur la pêche de la Sardine*, 1876. Une brochure in-8°.

Sachons-le, ce ne sont pas les œufs qui sont contenus dans le sac de nourriture de la Sardine qui sont la principale cause de cette attraction : servez-vous du sac pour bouéter l'hameçon et émiettez la tête seule, le même fait se produira et l'on ne pourra nier que ce ne soient bien les yeux et la cervelle qui fournissent cette substance huileuse et gélatineuse se traduisant à la surface de la mer par une teinte irisée qui s'étend de proche en proche à la façon d'une goutte de goudron.

Eh bien! quoi de plus naturel que de conclure que les débris dilués de la morue auront le même effet sur la Sardine, seront une même cause d'avide recherche, puisque l'appât préféré de la Sardine consiste précisément en œufs de morue...

Hélas! c'est un véritable tribut que nous payons à la Norwège sous forme de rogue; et le port de Douarnenez seul en consomme annuellement vingt mille barils!

Une conséquence de l'arrivée des débris de Terre-Neuve sur nos côtes est d'appeler aussi bon nombre de poissons des différentes espèces, dont quelques-unes accompagnent peut-être la Sardine; depuis ceux dont les œufs composent exclusivement la nourriture jusqu'aux autres, plus voraces, dont les mœurs carnassières se traduisent par la chasse des petits poissons : c'est l'établissement de la chaîne non interrompue de la grande loi de destruction qui limite l'accroissement, en donnant le bien-être à tous.

Il est à remarquer que les Sardines capturées, lors des premiers jours d'arrivée, ont le sac vide d'œufs, marque certaine qu'elles se sont nourries durant le voyage, non de leur aliment habituel, mais de principes nutritifs extrêmement dilués. Plus tard, elles se gorgent exclusivement d'œufs, et participent, elles aussi, à la loi de destruction commune à toutes les autres espèces.

## II

*Quel serait le chiffre du détritus de la pêche à la morue de Terre-Neuve?* — Trente mille tonnes de 1000 kilogrammes au bas mot.

Je me hâte de l'établir sur des bases solides, dont l'assise première m'est fournie par un document rédigé avec l'exactitude la plus scrupuleuse. Je veux parler de notre excellente statistique des pêches, publiée chaque année par les soins du ministère de la marine.

Le relevé des années 1878, 1879 et 1880 nous fournit les chiffres suivants :

| | Kilogrammes. |
|---|---|
| 1878 | 16 070 560 |
| 1879 | 18 481 384 |
| 1880 | 18 382 910 |

qui accusent un rendement moyen annuel de 20000 tonnes de morues, nombre rond.

On voudra bien m'accorder que les débris d'une morue de dix livres atteignent bien près de 1 kilogramme. Donc, le total des détritus de 20000 tonnes sera 4000 tonnes, ou le cinquième pour la pêche française seulement.

Mais les Anglais ont le double des armements de la France ; les Américains, le double de ceux des Anglais ; plusieurs autres nations puisent en outre dans ce réservoir de pêche.

| | |
|---|---|
| Donc, si les navires français, pour 20 000 tonnes pêchées, jettent à la mer le chiffre de | 4 000 |
| Les Anglais, pour 40 000 tonnes pêchées, jetteront | 8 000 |
| Les Américains | 16 000 |
| Diverses nations, au minimum | 4 000 |
| TOTAL | 32 000 |

Soit 30 000, 20 000 tonnes, si l'on veut, jetées chaque année dans un courant puissant se dirigeant vers l'Est et qui, sans se lasser, les mois d'hiver, transporte la tempête !

Qu'on y pense bien, 30 000 tonnes ! telle est la masse considérable de débris dont le Gulf-Stream s'empare une fois dilués, dont il s'imprègne, qui font corps avec lui et suivent tous ses mouvements de surface.

## III

Le régime des vents et courants de l'Atlantique N. permet-il de supposer l'atterrissage en plus ou moins grande abondance des détritus de Terre-Neuve sur nos côtes?

— Oui, car :

1° Si l'on jette un coup d'œil sur les cartes de Maury ou sur celle que M. Keller, ingénieur hydrographe de la marine, a jointe à son excellente notice sur la navigation transatlantique des paquebots interocéaniques, on se convaincra qu'en septembre, le Stream ayant atteint sa limite extrême N., ses eaux balayent alors la plus grande partie du banc de Terre-Neuve ;

2° Cette première sollicitation de transport vers l'Est coïncide précisément avec celle du départ de nos navires que les furieux vents d'Ouest chassent de ces parages.

Ces tempêtes activant la marche du Stream dans une direction franchement Est, il est naturel de conclure, que dans ces conditions, nos débris suivent normalement son cours jusqu'au point de bifurcation situé à hauteur des Açores.

Deux puissantes considérations appuient ces vues :

La science nous montre la partie occidentale des Açores enrichie des plantes et arbustes provenant de graines apportées par le Stream.

En second lieu, l'amiral anglais Beechey, dans son routier des bouteilles, nous convainc encore de cette possibilité ; puisque des bouteilles cachetées, contenant la date et le lieu d'immersion et jetées en divers points de l'Atlantique, parviennent souvent à Guernesey ou sur les côtes d'Irlande, après avoir convergé vers le Stream dont elles ont suivi le cours.

Il est inutile de trop insister, car nos commissariats d'inscription maritime sont en possession d'une foule de documents établissant d'une manière irréfragable que le Stream et des vents de la partie Ouest ont amené sur nos côtes des bois d'essence étrangère et les nombreux débris des naufrages, en même temps qu'elles étaient jonchées de varechs et productions marines d'origine évidemment exotique.

Ces faits me semblent assez concluants et me permettent de passer sous silence les beaux travaux de Maury qui me fourniraient de nombreux arguments à l'appui de ma thèse.

Dans l'établissement de sa route de New-York en Europe, il se fonde, pour les chances d'une bonne traversée d'hiver, sur la fréquence des vents d'ouest démontrés par les très nombreuses observations des journaux de bord de toutes les nations.

Je ne m'appuierai pas davantage sur les considérations présentées par M. Keller ni sur l'excellente carte des vents de l'Atlantique de M. le lieutenant de vaisseau Brault, pas plus sur la loi des tempêtes que la science nous montre traversant l'Atlantique, et provoquées par la chaleur des eaux du Stream, cause d'une énorme dilatation de l'air qui fait affluer vers son cours les couches d'air environnantes.

Un fait existe, patent, indéniable, c'est que, d'octobre en février, des brises fréquentes d'ouest, secondant l'action du Stream, favorisent le transport vers l'Europe des objets qui flottent à sa surface.

Mais, nos débris de morue — et il importe que je m'explique ici d'une façon bien nette — ne sont pas flottants comme des corps inertes et isolés; leurs principes ont pénétré l'eau par dilution et décomposition.

Entrons à ce sujet dans quelques détails nécessaires.

La pêche de Terre-Neuve commençant en juin et finissant avec septembre, c'est durant ces quatre longs mois que le fond de la mer a reçu journellement et successivement les parties pesantes rejetées, pendant que d'autres surnageaient.

Ce sera donc successivement, et proportionnellement au temps d'immersion aussi, que ces détritus entreront en décomposition, et qu'il s'établira du fond à la surface de la mer un échappement de bulles gazeuses, indices de l'action décrite au dictionnaire au mot *imprégner* qui n'a point de substantif, c'est-à-dire : pénétrant les eaux de Terre-Neuve des molécules chimiquement décomposées de la morue. Ce sera successivement donc aussi, dès octobre, que le Stream s'emparera de ces principes pour se les approprier; et, longtemps

encore après la cessation de la pêche de la morue, ce puissant courant roulera encore ces matières nutritives vers les Açores.

Quelles que soient donc les circonstances défavorables qui peuvent momentanément surgir, si l'on tient compte du chiffre colossal des débris et des causes que nous venons d'énumérer, on peut considérer, sans crainte d'être taxé d'optimisme, l'arrivée certaine et successive d'une notable partie des détritus au point de partage du Stream en deux branches principales N. E. et S. ; ou, pour être plus exact, une bonne saturation de ces eaux.

C'est là le point critique, le moment décisif où les vents décideront du sort de la pêche.

En effet, ce serait vainement que le Stream, par une sorte de propulsion supplémentaire, créatrice des courants du golfe de Gascogne et des côtes de Portugal, tendrait à imprimer à nos débris dilués une marche sûre vers l'est, si les vents ne secondaient pas cette action. Il faut que ces vents soient favorables, c'est-à-dire de la partie O., et assez forts pour soustraire violemment notre manne à la tendance funeste d'une direction N. E. ou S., qui est celle des deux courants principaux : c'est ce qui a lieu le plus fréquemment dans la saison d'hiver.

Cette soustraction effectuée, ce danger évité, peu importe que nos débris dilués restent tantôt stagnants par le calme ou soient momentanément épars sous des influences diverses. Un fait doit nous rassurer : c'est que, pour les rejeter dans le lit principal du Stream, il faudrait une force non égale, mais double de celle qui les en a fait sortir.

Or, l'hiver, les vents d'est sont moins fréquents dans ces parages que ceux d'ouest.

2° Ils sont beaucoup moins forts ; et, le fussent-ils autant, que leur action, contraire à celle de la marche générale des courants, ne peut amener qu'un effet plutôt paralysant que véritablement rétrograde.

Donc : la généralité des hypothèses est pour la marche favorable des détritus de Terre-Neuve vers les côtes de France.

Voudrait-on considérer l'action d'une série de brises d'E. ou de N. E., qu'on la trouverait le plus souvent des plus favo-

rables. Leur effet ne serait-il pas de créer, par leur action paralysante, des centres importants de débris, ou mieux, de vastes surfaces huileuses dont l'atterrissage sur un même point du littoral, à l'aide du vent favorable qui a mis un terme à leur stationnement, donnerait la raison de la pêche extraordinaire qu'on a constatée dans tel port, à l'exclusion des régions voisines.

On concevrait alors pourquoi, en 1866, Lorient pêche à lui seul 240 millions de sardines, contre 122 millions aux Sables-d'Olonne; pourquoi aussi, en 1869, les Sables-d'Olonne obtiennent 254 millions, en regard de la maigre pêche de 93 millions pour Lorient.

L'influence la plus fatale est celle des vents du S. et du S. E. Elle corrobore notre système et a créé, pour les années 1880 et 1881, une expérience tristement concluante.

Je m'explique :

Si, dans la généralité des cas, les vents de la partie O., peut-être après des perturbations contraires, sont capables d'amener dans nos eaux les principes nutritifs de la pêche de Terre-Neuve, leur action salutaire peut être complètement annihilée par l'existence du courant de Rennell qui porte au large dans une direction S. E.

Citons donc les vents de S. et de S. E. un peu prolongés comme une cause des plus funestes : en donnant au courant de Rennell plus de force et d'ampleur par l'adjonction de courants de surface, ils créent une prépondérance d'autant plus fatale qu'ils soufflent avec plus de force et de durée. Ils nous enlèvent et reportent dans la grande branche N. E. la nourriture que la Sardine recherche et qui semblait devoir être la promesse d'une bonne année de pêche.

Les vents de S. ont produit cet effet en 1880; les vents de S. E. en 1881 : telle est l'explication rationnelle de la pauvreté de pêche de ces deux années.

En résumé :

1° Jusqu'à hauteur des Açores, tendance générale de transport vers nos côtes par le Gulf-Stream dont l'action énergique est encore accrue, l'hiver, par des vents forts de la partie O.

2° A ce point de bifurcation, causes très favorables d'arrivée par les courants du golfe de Gascogne et des côtes de Portugal dont les vents fréquents de S. O. et d'O. S. O. sont les plus sûrs auxiliaires.

Parmi les causes d'obstacle, citons particulièrement les vents du S. et du S. E. lorsqu'ils soufflent avec force et durée. Les années qui présentent ces deux conditions sont heureusement très rares.

## IV

Je ne veux pas aborder l'étude des preuves offertes par la corrélation établie, d'une part entre des vents favorables et des années de pêche abondantes, d'autre part l'absence de pêche ayant pour cause des vents contraires, sans appeler l'attention sur un fait extrêmement grave qui démontre que les conditions de nourriture jouent un rôle principal dans les questions de migration. Elle seule peut expliquer pourquoi la Sardine foisonne dans nos eaux telle année ; pourquoi, telle autre année, déplorant son absence, on est forcé de recourir à des raisons spécieuses pour expliquer un changement de direction.

En bonne logique, puisque je fais de l'atterrissage des détritus dilués de la morue une condition indispensable de la présence de la Sardine sur nos côtes de l'Océan, n'arriverai-je pas à convaincre pleinement, si je présente une longue suite d'années pendant lesquelles ce poisson a cessé de la visiter pour cause d'une longue interruption de la pêche à la morue de Terre-Neuve?

On peut définir ainsi cette proposition :

*Pas de pêche à Terre-Neuve, pas de détritus ;*

*Pas de détritus sur nos côtes, pas de Sardines.*

Eh bien ! cet état de choses a existé durant les vingt années de guerre de la République et de l'Empire qui avaient amené la cessation de tout armement de pêche à Terre-Neuve ; et ce n'est que longtemps encore après la paix de 1815 que la Sardine, qui avait été trompée dans son attente séculaire de nourriture et

avait changé sa direction migratrice, revint visiter nos rivages.

J'entre ici dans quelques développements préliminaires indispensables.

Chacun le sait, les années stériles de 1880 et 1881 ont eu pour sœurs les néfastes années 1871 et 1872.

Alors, comme aujourd'hui, on se demandait anxieusement les raisons de l'abandon de la Sardine. — Va-t-il durer? — Quels en sont les motifs sérieux et probables?

La réponse était alors une demande d'interdiction absolue de la pêche de la grosse Sardine dite *de dérive* ou *coureuse*, formulant cette opinion erronée : que la Sardine coureuse étant la Sardine mère, c'est-à-dire la source de reproduction, sa capture exagérée avait compromis le présent et faisait présager dans l'avenir de nombreuses années de disette.

Plusieurs conseils généraux reçurent ces plaintes et se firent l'écho des bruits fâcheux nés de la confusion regrettable établie entre la Sardine coureuse et la *Sardine de rogue*, si prisée du consommateur, qui est connue aussi sous le nom de Sardine d'*été* et de *boîte*.

M. Guillou, de Concarneau, se fit le défenseur de la pêche de la Sardine coureuse dans un remarquable mémoire qu'il publia et dont les raisons alléguées portèrent le Ministre de la marine à demander à la science la solution de cette question. A la suite du rapport de M. Coste, de l'Institut, l'interdiction de la pêche de la Sardine coureuse ne fut pas accordée.

Je détache le passage suivant du mémoire de M. Guillou :

« Si la thèse de l'interdiction était juste, elle eût trouvé son application au commencement de ce siècle. Les guerres de la Révolution et de l'Empire, enlevant tous les bras à la pêche, l'interrompirent de fait pendant une période de vingt années. Si jamais la Sardine eut le loisir de croître et de multiplier, c'est dans ce temps où tout manquait à la fois pour lui faire la guerre... Ceux des vrais pêcheurs qui ne combattaient pas sur les vaisseaux de l'État étaient prisonniers à Portsmouth. Ils auraient dû, au retour, trouver l'Océan peuplé à l'infini. Mais la théorie de M. Normand se trouva là en défaut. *Jamais pêche*

*ne fut plus insuffisante que celle des années qui suivirent la paix de 1815... Je tiens d'un vieux marin que, dans l'une de ces années, on ne remplit qu'un seul baril de Sardines.*

» On demande une expérience. La voilà faite, et l'on n'en refera point de plus longue ni de plus concluante. »

Je m'associe pleinement à ces conclusions de M. Guillou, et je laisse à chacun le soin de tirer de ses paroles le corollaire qui découle naturellement de la proposition que j'ai établie plus haut et que je reproduis ici :

*Pas de pêche à Terre-Neuve, pas de détritus ;*
*Pas de détritus, pas de Sardines.*

## V

Le 21 juin 1876, en réponse à l'hommage de ma brochure à M. le vice-amiral commandant en chef, préfet maritime à Lorient, je recevais de M. le vice-amiral Gicquel des Touches une lettre dont j'extrais les lignes suivantes :

« Les documents publiés par la Marine permettent de voir quelles ont été les bonnes ou les mauvaises années de pêche pour la Sardine.

» S'il vous paraissait utile de consulter ces statistiques, il vous sera facile de vous les procurer à la bibliothèque du port. En outre, je pourrais vous faire donner, par l'officier chargé de l'observatoire de la marine à Lorient, communication des registres météorologiques où sont enregistrés tous les vents qui ont régné.

» Le rapprochement de ces renseignements vous permettrait sans doute de vérifier si vos prévisions concordent bien avec les faits. »

Je suis heureux de renouveler ici l'hommage de ma vive et respectueuse reconnaissance pour le bienveillant intérêt que m'ont sans cesse témoigné les amiraux préfets maritimes de Lorient, particulièrement M. le vice-amiral Gicquel des Touches.

Depuis 1876, j'ai suivi son conseil, et j'ose dire que ce genre de preuves directes, comme on le verra ci-après, est de la plus entière concordance avec la pêche. Plus les vents ont été favo-

rables, plus grand a été le rendement de la Sardine; les années de pêche faible correspondent parfaitement à une direction de vents peu favorables à l'atterrissage.

Toutefois, je dois faire remarquer que le simple relevé des vents, tel que je l'ai conseillé dans une brochure, ne suffit pas. L'œil n'aperçoit que des chiffres dispersés en diverses colonnes et leur succession très variable ne peut accuser un ensemble de direction ni assez sûrement, ni assez promptement.

La pratique, après des tâtonnements divers, m'a conduit au procédé suivant :

La marine trouve dans la progression des chiffres de 0 à 9 le degré de force du vent qu'elle accuse dans les diverses colonnes de la rose des vents. A ces chiffres, j'ai substitué des unités de longueur proportionnelles à la force cotée; et, en les traçant dans le sens du vent donné, je suis parvenu à établir, suivant certaines conditions dont il est inutile de parler ici, des courbes annuelles offrant fidèlement et vivement à l'esprit l'ensemble de direction du vent et la force avec laquelle il a soufflé selon une moyenne favorable ou défavorable à l'atterrissage.

L'expérience de nombreuses années qui, toutes, ont concordé avec le rendement de la pêche, m'a appris que les moyennes de direction favorables peuvent varier du S. O. à l'O., mais doivent être comprises dans l'angle dont ces deux directions forment les côtés et dont le sommet serait un point situé non loin des Açores, en raison de l'action exercée par les vents des mois qui précèdent janvier.

Mes observations partent de janvier. Je laisse de côté les mois qui précèdent, ils représentent un temps suffisant pour le trajet des détritus de Terre-Neuve aux Açores. En faisant porter mes observations sur janvier, février et mars, j'englobe tous les détritus qui ont franchi le point de la bifurcation, je saisis ceux qui s'y présentent successivement, et tous sont frappés dans leur marche successive et diverse par les vents dont la moyenne d'ensemble et de force marque la marche générale, ou plutôt la ligne d'atterrissage.

Je donne ci-après la moyenne de direction de ces quatre dernières années mise en parallèle avec le rendement de la pêche. De plus, j'offre mes prévisions pour l'année 1882, basées sur la courbe moyenne des vents de cette année, tout en regrettant de ne pouvoir présenter les courbes elles-mêmes.

## VI

1878, moyenne O. S. O. Sardines..... 1 919 302 829
1879, moyenne S. O. — ..... 1 811 184 089
1880, moyenne S. S. O. — ..... 628 478 248
1881, moyenne S. S. O. Chiffre non encore publié, mais notoirement très faible
1882, moyenne S. O. Prévisions favorables.

Ces chiffres sont officiels. Ils sont extraits de la statistique des pêches de la marine. On devra en déduire la pêche de la Méditerranée que je n'ai pas à considérer ici.

Ainsi qu'on le voit, la moyenne S. S. O. ne peut passer pour une bonne direction d'atterrissage, puisque la ligne qu'elle représente partant des Açores se dirigerait même au large des côtes anglaises.

Pour les années 1880 et 1881, donc, la branche N. E. du Stream a reçu les débris qui devaient assurer notre pêche.

J'ai foi en mon œuvre, et je n'ai pas hésité, encouragé par l'expérience des faits probants de six années, à donner mes prévisions pour l'année de pêche de 1882, savoir :

1° A M. le Ministre de la marine, le 14 avril dernier;

2° Au public, par les insertions au *Morbihannais* du 16 avril, et au *Courrier de la Bretagne* du 22 avril.

J'ai l'espérance qu'en même temps qu'on lira ces lignes, l'annonce de pêches fructueuses — que le mauvais temps seul est de nature à entraver — donnera raison à mes prévisions, et fera juger favorablement une œuvre dont l'idée première m'a été fournie par les appréciations d'un capitaine au long cours, M. Luco, mais que j'ai consciencieusement élaborée, obstinément poursuivie et qui est véritablement *mienne*.

---

# CONSIDÉRATIONS

SUR

# LA FAUNE DES MERS PROFONDES

Par M. Th. FUCHS (1)

Les grandes profondeurs des mers possèdent une Faune propre, caractérisée par la présence ou par la prévalence d'un certain nombre d'espèces, de genres ou de familles, et par sa composition peu variée sur tous les points du globe, si bien qu'une collection d'animaux de cette Faune sera facilement reconnue comme telle, quelle que fût la localité où elle a été recueillie. Les types les plus saillants et les plus caractéristiques de cette Faune sont :

Les Oculinidés... } Coraux des mers profondes.
Les Cryptheliés .. } Coraux des mers profondes.
Les Coraux isolés. } Coraux des mers profondes.
Les Brachiopodes.
Les Spongiaires hyaloïdes (Hexactinellides).
Les Crinoïdés. { Pentacrine, Rhizocrine, Hyocrine, Bathycrine.
Les Échinoturies.. } Échinidés.
Pourtalésies .. } Échinidés.
Ananchytidés . } Échinidés.
Les Brisnigas.
Les Élasmopodiés (sous-ordre des Holothuries).
Les Poissons Ténioïdes (Lépidopidés, Trachyptéridés, Macrouridés, Ophidioïdés).

La transition de la Faune des côtes à celle des profondeurs s'effectue par degrés, les formes propres aux côtes disparaissant à certaines profondeurs et celles de la Faune profonde apparaissant à leur place. On peut distinguer ainsi, de la ligne côtière jusqu'aux plus grandes profondeurs, un nombre de zones caractérisées chacune par une Faune définie. Il semblerait donc que la ligne de démarcation entre la Faune littorale et celle des profondeurs fut assez arbitraire. Si l'on considère moins la distribution d'espèces ou de classes isolées,

(1) Travail publié dans les *Comptes rendus de l'Institut impérial de géologie*, 7 février 1882, et traduit de l'allemand par M. M....

que la distribution générale des animaux, on ne tardera pas à reconnaître une région nettement définie, en dedans de laquelle la Faune éprouve une modification si générale et si profonde dans ses traits fondamentaux, que toutes les autres zones paraissent à côté comme des sous-divisions de valeur secondaire. On sait que des végétaux marins (Fucoïdes et Phanérogames), ne pouvant vivre que sous l'action de la lumière, ne descendent vers le fond qu'à une profondeur moyenne de trente brasses (1). Ces *forêts et prairies sous-marines* hébergent une Faune des plus riches, dont la majeure partie ne saurait exister sous d'autres conditions.

Les *récifs de coraux* des eaux basses sont habités par une Faune spéciale. Les coraux, constructeurs de récifs, arrivent à leur *maximum* de développement en dedans d'une profondeur d'une à huit brasses. Ils diminuent notablement au-dessous de cette profondeur et, en général, ne descendent pas au-dessous de vingt brasses. Ces récifs sont le rendez-vous d'une Faune des plus riches, distincte de toutes les autres, et si étroitement rattachée aux récifs, qu'on peut la qualifier de Faune corallienne.

Les innombrables espèces animales qui peuplent les régions tropicales des océans Pacifique et des Indes, se rattachent en grande majorité à ces récifs. Si ceux-ci et les animaux qui les caractérisent disparaissaient subitement, la splendide Faune de ces deux Océans serait anéantie d'un seul coup, et il n'en resterait que les débris relativement peu nombreux et insignifiants. Les *bancs coquillers*, composés d'Huîtres, de Peignes, etc., sont également des points de réunion d'espèces de la Faune littorale. Leur *maximum* de développement est à une profondeur de huit à dix brasses et ils ne descendent guère au-dessous de vingt brasses. Ils attirent un grand nombre d'animaux, tels que des Ascidies, des Vers, des Astéries, etc., qui ne trouveraient point ailleurs les conditions de leur existence. On peut affirmer sans exagération, que deux tiers et au delà des espèces

(1) Les Nullipores font exception. M. le Dr Carpenter les a trouvés, dans la Méditerranée, à une profondeur de 150 brasses.

littorales se rattachent plus ou moins étroitement à un des trois centres précités, et ceux-ci étant confinés à une profondeur de moins de trente brasses, on peut en conclure que la Faune littorale n'arrive pas beaucoup au-dessous de trente brasses du niveau de la mer. Un fait dont on doit tenir compte, est que, sur toute la surface du globe, presque tous les types essentiels de la Faune des mers profondes sont représentés à une profondeur de 90 à 100 brasses (1). Le célèbre plateau dit de *Pourtalès*, si riche en espèces des profondeurs, commence sur les côtes de la Floride à une profondeur de 90 brasses, et descend de là par degrés jusqu'à 300 brasses, sans modification essentielle de sa Faune.

Les fonds autour de l'île Barbade, également riches en espèces des profondeurs, sont à 80 ou 100 brasses au-dessous du niveau de la mer. On trouve, dans les parages de la Barbade, comme sur le plateau de Pourtalès, un nombre étonnant de Coraux des mers profondes (dont plus de soixante espèces sont décrites) et de Brachipodes, de plus des formes nombreuses et variées de véritables spongiaires hyaloïdes (Hoxactinellides), de Crustacés des mers profondes, d'Astérides arctiques, d'Échinothuries, de Pourtalésies, et pas moins de ces espèces de Crinoïdés à tige des genres *Holopus*, *Pentacrinus* et *Rhizocrinus*.

Les fonds des parages des îles Philippines, dont on retire les Eupléctelles, n'excèdent pas une profondeur de 100 brasses. Les recherches de *Sars*, *Mac-Adrew*, *Barett*, *Ferbes*, etc., ont constaté, il y a longtemps, que sur les côtes scandinaves et anglaises, de même que dans la Méditerranée, la Faune offre décidément les caractères des Faunes des mers profondes à 100 brasses au-dessous de la surface. En résumé, la Faune

(1) Les Mollusques vivant dans cette profondeur sont : *Cadulus sauridens*, *Dentalium disparile*, *Margarita asperima*, *Callostome Bairdii*, *Microgaza rotella*, *Verticordia ornata*, *acuticostata*, *Fischeriana*, *Poromya granulata*, *Neaera granulata*, *rostrata*, *Tiffanii*, *Crenella decussata*, *Nucula crenulata*, *Leda messanensis*, *Carpenteri vitrea*, *Terebratulina cailleti*, *Terebratula cubensis*, *Eudesia floridana*, *Cistella Barrettiana*, *Thecidium Barretti*. (*Dall.*)

littorale en masse ne descend guère au-dessous de 30 brasses, et à une profondeur de 90 brasses, la Faune offre partout le type prononcé de la Faune des profondeurs. La transition des deux Faunes doit donc se trouver entre ces deux limites extrêmes; il s'agissait donc de mieux préciser cette limite intermédiaire. Il est de fait que, dans presque toutes les mers, les premiers précurseurs de la Faune profonde se montrent à une profondeur d'environ 30 brasses; ce sont, en général, des Coraux des eaux profondes et des Brachiopodes. Selon *Barrett* et *Mac-Andrew* les Brachiopodes paraissent sur les côtes de Norvège à 30 brasses, et les Coraux à 60 brasses. Selon Forbes, la zone des Coraux commence à 50 brasses.

Les Coraux et les Brachiopodes commencent dans le golfe de Gascogne à 31 brasses selon *Fischer*, dans la Méditerranée à 50 brasses en moyenne, et dans la mer Égée à 55 brasses selon *Forbes*. Sur les côtes de la Floride, *MM. Agassiz* et *Pourtalès* ont trouvé les premiers Coraux des eaux profondes sous environ 40 brasses, où ils augmentent rapidement vers en bas, de sorte à prendre leur plus grand développement, sur le plateau de Pourtalès, à une profondeur d'environ 100 brasses. L'expédition *Hassler* a trouvé sur les côtes du Brésil de nombreux Coraux des profondeurs sous 30 à 40 brasses, et ceux décrits par M. *Semper*, ont été retirés dans les parages des Philippines d'une profondeur d'environ 40 brasses. Ceux mentionnés par *M. Studer* dans son énumération des Arthozoaires de l'expédition de la *Gazelle*, proviennent tous d'une profondeur de plus de 40 brasses. Tous ces faits nous autorisent à tracer la limite *idéale* des deux Faunes à une profondeur de 50 brasses, *à peu près la même pour toutes les mers*.

Cette limite trouve une expression plus *réelle* dans les mers tropicales. Là, une région éminemment stérile en animaux, commence à une profondeur de 30 brasses, et s'étend jusqu'à celle de 80 à 90 brasses au-dessous de laquelle la vie animale reprend une nouvelle vigueur. Cette zone intermédiaire n'existe point dans les mers tempérées et froides. Là, les deux Faunes se confondent sur leur limite qui, par suite, est éminemment

riche en animaux. C'est ainsi que s'explique le fait, tout récemment relevé par M. *Nordenskjotd*, que, sous les latitudes tempérées, les profondeurs de 40 à 60 brasses sont bien plus riches en animaux que les mêmes profondeurs des mers tropicales. Il nous reste à constater quelles sont les conditions physiques, qui déterminent la limite de 50 brasses entre la Faune littorale et celle des profondeurs. Lorsqu'on a commencé à étudier la distribution des organismes selon les profondeurs, on était tellement habitué à considérer la température comme facteur définitif de la distribution des êtres organisés, qu'on crut pouvoir l'appliquer également à la distribution bathymétrique des animaux marins. On avait constaté que certaines espèces, qui ne se trouvent que dans les profondeurs des mers chaudes, se retrouvent dans la région littorale des mers boréales et arctiques, et, en partant de ces faits, on admet encore presque généralement de nos jours, que la distribution des organismes marins, tant horizontale, que bathymétrique, dépend essentiellement des rapports de température (1). On ne saurait nier, que chaque espèce animale, prise isolément, ne puisse exister qu'en dedans de limites thermiques déterminées. Il est toutefois sûr que le contraste entre la Faune littorale et celle des profondeurs, tel qu'on le retrouve sur toute la surface du globe, ne dépend aucunement des relations de température, mais plutôt d'agents tout différents. M. *Dana* a affirmé à plusieurs reprises que l'action de la température sur la distribution bathymétrique des animaux marins est tout à fait secondaire, et les raisons qu'il allègue sont telles, qu'on ne peut que s'étonner qu'une opinion contraire ait pu prévaloir si longtemps. Les Coraux formant des récifs prospèrent sous une température moyenne de 23 à 25 degrés, et ne tombant jamais sous 20 degrés. Selon les recherches récentes, la température de l'océan Pacifique dans la région tropicale est de 25 degrés à une profondeur de 80 brasses, et de 21 degrés à 100 brasses, ces Coraux, et toute la Faune qui s'y rattache,

(1) M. Thompson défend encore cette opinion dans l'introduction aux publications géologiques de l'expédition du *Challenger*.

devraient donc exister jusque vers 100 brasses; on sait néanmoins qu'ils ne descendent guère au-dessous de 8 à 10 brasses, et qu'on ne les trouve jamais vivants sous 20 brasses.

Une température de 21 degrés règne dans la mer Rouge jusqu'à son fond (600 brasses). On pourrait donc supposer que des organismes tropicaux et sous-tropicaux pussent y exister à cette profondeur. Il paraît qu'il n'en est pas ainsi, vu que l'on a constaté que les récifs et leur Faune n'y descendent pas au-dessous de 8 à 10 brasses, et qu'au-dessous de 25 brasses, on ne trouve nulle part de ces Coraux à l'état vivant.

Un autre fait n'est pas moins frappant. Depuis la surface jusqu'aux dernières profondeurs des mers polaires, la température de zéro règne durant toute l'année, oscillant rarement entre 2 degrés au-dessus et 2 degrés au-dessous de ce point. Si la distribution en profondeur des organismes dépendait en premier lieu de la température, la Faune profonde devrait exister dans la région littorale des mers arctiques et polaires, et il n'y devrait y exister aucun contraste entre la Faune littorale et celle des profondeurs, telle qu'on la trouve dans les mers plus chaudes. On sait que les faits contredisent cette supposition. La région littorale des mers arctiques et polaires n'offre pas la moindre trace de Coraux des profondeurs, de Brachiopodes, de Hyalospongiaires, d'Echinothuries, ou de Pourtalésies, ni de Crinoïdes, de Brisingas ou d'Elasmopodes et ces essaims de Crustacés et de Poissons, caractéristiques de la Faune des profondeurs, y font entièrement défaut. Toutes ces formes se retrouvent dans les mers arctiques, mais seulement dans leurs profondeurs, et le contraste entre les deux Faunes est aussi nettement marqué que dans les mers plus chaudes. Certaines espèces, propres aux profondeurs des mers chaudes, se retrouvent dans les eaux basses des mers arctiques; toutefois, elles sont en si petit nombre et si peu caractéristiques, qu'elles ne méritent aucunement l'importance qu'on s'est plu à leur attribuer. Il est à remarquer que beaucoup d'animaux dits « arctiques » n'ont été désignés ainsi que parce qu'on les a trouvés en premier lieu dans les mers arctiques, où, du reste, ils sont

confinés dans les profondeurs. Un certain nombre d'animaux vivent dans les eaux basses des mers chaudes, en même temps que dans les profondeurs des mers arctiques (1).

La température du fond de la mer arctique entre la Norvège, l'Islande et les îles Færoë est de 1 à 2 degrés; néanmoins la Faune caractéristique des profondeurs y est extrêmement riche.

On y trouve en abondance des Coraux des profondeurs (*Lophohelia*, *Amphihelia*, *Caryophyllia*, *Flabellum*), des Brachiopodes (*Terebratula septata*, *Platydia anomioides*, etc.), des Hyalospongiaires, des Echinothuries, des Pourtalésies, des Astérides, des Ophiures, des Crustacés, et les Mollusques habituels des eaux profondes. A peu de distance de cette région au nord-ouest de l'Écosse et de l'Irlande, à une profondeur exactement égale, la température du fond est de 6 1/2 à 8 1/2 degrés. Néanmoins la Faune y porte le même type que celle de la région précédente, même un grand nombre de formes est spécifiquement identique. La température du plateau Pourtalès tombe entre 7 et 13 degrés centigrades, et celle des fonds dans les parages de la Barbade est probablement encore plus élevée et chacune de ces deux localités se distingue par la richesse de sa Faune profonde. La Méditerranée ainsi que la mer Rouge offre des anomalies de température. Dans l'une et dans l'autre, l'eau, depuis 200 brasses jusqu'au fond, a une température permanente de 12 à 13 degrés centigrades. Néanmoins on y trouve une Faune profonde toute prononcée, et assez riche de Coraux, de Brachiopodes et de Mollusques, auxquels sont venus s'ajouter, par suite des explorations du bâtiment français *le Travailleur*, des Hyalospongiaires (*Tetilla*, *Holtenia*), des Astérides des profondeurs (*Archaster bifrons*, *Asterias Richardi*), des espèces du genre *Brisinga*, et

(1) M. Semper appelle l'attention sur ce fait remarquable qu'il cherche à expliquer, en admettant que ces animaux exigent moins un degré de température *déterminé*, qu'une température égale, telle qu'elle existe dans les mers chaudes à une moindre profondeur que dans les mers tempérées. Feu Sars a également relevé ce fait dans son ouvrage sur les Mollusques de la région arctique de Norvège (1878).

nombre de Crustacés des eaux profondes (*Dorychnus*, *Geryon*, *Ebalia*, *Ethusa*, *Munidia*, *Lophogaster*, *Galathodes*) dont quelques-uns sont aveugles. Les fonds à Euplectelles, dans les parages des Philippines, ont, selon M. *Semper*, une température de 15 degrés à une profondeur de 100 brasses. Selon M. *Moseley*, cette température monte jusqu'à 21 degrés centigrades près de l'île Cébou (1). Si l'on résume les faits précités dans leur totalité on devra se convaincre qu'il n'existe aucun rapport entre la température de l'eau et la Faune des profondeurs. Si la présence de cette Faune ne dépend pas de la température, de quelles conditions dépend-elle alors ?

On a voulu tenir compte de la constitution chimique de l'eau, de l'air qu'elle absorbe ou du mouvement de l'eau, sans que ces agents puissent expliquer les faits tels qu'ils existent. La constitution chimique de l'eau de mer est essentiellement la même de la surface jusqu'au fond. La quantité et la composition relative de l'air absorbé se modifient à mesure que la profondeur augmente, toutefois cette modification est à peine sensible à une profondeur de 50 brasses, et ne pourrait agir qu'à des profondeurs bien plus considérables. Si l'on ne tient compte que des mouvements ondulatoires provoqués par les tempêtes, l'explication paraît plus facile au premier coup d'œil. On admet, en général, que les ondes, par suite de tempêtes violentes, se font sentir jusqu'à une profondeur d'environ 50 brasses, et l'on ne saurait nier l'action de l'eau sur la Faune. La question change d'aspect dès qu'on l'étudie de plus près. Si la Faune littorale était essentiellement rattachée à l'eau en mouvement, celle des profondeurs remonterait à la surface des baies calmes, ce qui n'a point lieu en réalité. Il faut également considérer que les grands courants marins arrivent à une bien plus grande profondeur, que la Faune littorale et que la Faune des régions profondes du courant du golfe est celle des profondeurs.

(1) On trouve dans les parages de Cébou, à une profondeur de 100 brasses, des Euplectelles, des Hyalospongiaires, et en *Echinodermes* : *Saleria hastigera*, *Aspidodiadema tonsum*, *Micropyga tuberculata* et *Astherosoma pellucidum*.

Si donc, ni la température, ni la constitution chimique de l'eau, ni enfin les mouvements de la mer, ne déterminent la distribution verticale des Faunes marines, il ne nous plut à considérer qu'un seul agent, et cet agent, c'est la *Lumière*. La Lumière est le plus puissant d'entre les agents qui règlent la vie à la surface du globe. Son action reste inaperçue, parce qu'elle est plus ou moins uniformément répandue sur cette surface. Il en est autrement quant à la mer. La lumière, en pénétrant dans l'eau, éprouve une absorption qui devient par degrés une extinction complète, de sorte que, à une profondeur donnée, la mer est plongée dans l'obscurité la plus absolue. Si l'on se représente la mer dans sa totalité, composée d'une zone mince éclairée au-dessus d'un abîme obscur, on ne saurait rejeter la conviction que *cette différence fondamentale des conditions vitales extérieures doive trouver son expression dans une différence correspondante des êtres vivants*. Selon les expériences de *Bouguer*, *Secchi* et *Pourtalès*, la lumière ne pénètre dans la mer qu'à une profondeur de 43 à 50 brasses, et c'est là précisément la limite entre la Faune littorale et celle des profondeurs. On ne saurait donc plus douter que la *Faune littorale fût celle de la lumière, et la Faune des profondeurs celle de l'obscurité*. L'action de la lumière ne se manifeste non seulement sur la limite fondamentale de 50 brasses, mais aussi sur es espaces intermédiaires. Les recherches de *M. Lorenz* dans le golfe de Quarnero, bien que conduites selon une méthode imparfaite, ont donné 24 à 30 brasses comme limite inférieure de l'action de la lumière. Bien que cette profondeur ne fût pas la vraie limite, elle répond exactement à la profondeur, à laquelle toute végétation cesse au sein de la mer. La profondeur de 43 à 150 brasses, constatée par *Bouguer*, *Secchi* et *Pourtalès*, n'est point une limite absolue pour la lumière, dont quelques faibles restes peuvent pénétrer bien plus avant dans la mer. *M. Forel* a constaté dans le lac Léman des traces de lumière jusqu'à une profondeur de 160 à 200 brasses.

Il est à remarquer que M. *Carpenter* fixe à 150 brasses la limite inférieure des Nullipores, et qu'*Agassiz* constate la même

limite pour les espèces littorales qui, dépassant leur limite normale, pénètrent dans la région de la Faune profonde[3]. Bien des particularités dans l'organisation des animaux des profondeurs répondent à leur vie dans l'obscurité. Beaucoup d'entre eux ont des yeux extraordinairement grands, comme ceux des animaux nocturnes; la plupart d'entre eux sont pâles ou incolores, et un grand nombre, même la majeure partie de certains groupes, sont phosphorescents. Plusieurs sont complètement aveugles. La phosphorescence mérite une attention spéciale.

Il est clair que cette propriété ne peut convenir qu'à des êtres destinés à vivre dans l'obscurité. Aussi, la Faune littorale compte à peine une seule espèce phosphorescente, tandis que les Coraux des profondeurs, amenés à la surface, paraissent comme incandescents et brillent des plus vives couleurs. Plusieurs naturalistes, et tout récemment *M. Moseley* ont fait remarquer la grande ressemblance entre la Faune pélagique et celle des profondeurs; les Scopélides et les Sternoptychides par exemple sont des formes remarquables de la Faune pélagique, en même temps qu'ils comptent parmi les types les plus caractéristiques des profondeurs. Or, on sait que les animaux des profondeurs sont essentiellement des animaux de l'obscurité. Les relations multiples entre les animaux pélagiques et ceux des profondeurs ne sauraient surprendre, les premiers n'étant dans leur essence que des animaux de profondeurs. La phosphorescence est aussi fréquente parmi les animaux pélagiques que parmi ceux des profondeurs. Les Scopélides et les Sternoptychides pélagiques sont pourvus d'organes phosphorescents, comme leurs congénères des profondeurs. Dès que l'on considère la Faune des profondeurs comme étant une Faune de l'obscurité, l'on comprendra facilement pourquoi elle est absolument indépendante de la température, et pourquoi

(1) Les recherches de M. Forel, dans le lac Léman, et celles de M. Weismann, dans le lac de Constance, etc., paraissent constater que, dans les lacs d'eau douce, comme dans la mer, la distribution bathymétrique dépend en premier lieu de la lumière.

elle existe dans toutes les mers à peu près à la même profondeur. Il y aurait un moyen aussi simple qu'exact, de vérifier cette manière de voir. Si, en effet, les animaux des profondeurs de la mer ne sont autre chose que les animaux de l'obscurité, on devra trouver dans les cavernes et dans les grottes des êtres qui leur soient analogues ou même identiques. Certains faits semblent indiquer qu'il en est réellement ainsi. Un Amphipode aveugle, le *Niphargus Stygius* habite les profondeurs du lac Léman, et se trouve également dans les cavernes de la Carniole, des espèces analogues ont été trouvées dans les cavernes américaines. Il en est de même pour les espèces aveugles du genre *Cecidotaea*, qui compte parmi les Isopodes (1). Les Ophidiides étroitement reliés aux Gadiides, comptent parmi les poissons les plus fréquents et les plus caractéristiques des profondeurs, et quelques-unes de leurs espèces sont aveugles. Or, on a trouvé, dans l'île de Cuba, deux Ophidiides qui se rapprochent de très près de leurs congénères des mers profondes. Selon *M. Moseley*, les Coraux des Bermudes se montrent éminemment sensibles à l'action de la lumière. La grande *Diplotia cerebriformis* prospère en plein soleil, la *Millepora ramosa* et la *Symphyllia dispsacea* préfèrent l'ombre, et le *Mycedium fragile*, espèce très délicate, abonde sur la région littorale dans l'intérieur des cavités. Or, le genre *Mycedium* est propre aux eaux profondes. *M. Falkenberg* a trouvé près de Naples, dans une grotte obscure et peu profonde, des Algues, qu'on ne rencontre d'ordinaire qu'à la limite inférieure de la région des Algues. Il serait fort à désirer que les naturalistes portassent leur attention sur des faits de même nature (2). On sait qu'un certain nombre d'animaux de la Faune littorale descendent notablement au-dessous de la limite propre de cette zone, et que plusieurs espèces (surtout de Vers et d'Echinodermes) se trouvent le long du rivage dans toutes les profondeurs jusqu'à

(1) Selon MM. Cope et Packard, l'espèce du lac Léman, dite *Asellus Borelli*, se range dans le genre *Cecidothæa*.

(2) M. Fries avait déjà signalé l'analogie entre la Faune des cavernes et celle des profondeurs de la mer.

2000 brasses. Il serait intéressant de s'assurer si ce ne sont pas là des animaux nocturnes qui se cachent de jour dans des retraites obscures, ou qui ferment leur coquille, pour ne reprendre leurs fonctions vitales qu'à la nuit tombante. S'il en était ainsi, ces animaux ne seraient plus des espèces de la Faune littorale proprement dite, pénétrant à des profondeurs anormales; ils seraient essentiellement des habitants des profondeurs, montant exceptionnellement vers les régions éclairées, s'y cachant durant le jour, et reprenant leur activité à l'entrée de la nuit. La plupart des Céphalopodes sont connus pour être des animaux nocturnes.

Les faits qu'on vient de citer sont d'une grande importance géologique et paléontologique. *M. Dana* décrit ainsi le mode de construction des récifs coralliens sur les côtes du Brésil : Les troncs des Goraux croissent vers la surface, à partir d'une profondeur de 6 à 8 brasses, en forme de colonnes, et s'élargissent à leur portion supérieure en forme de parasols. Ces expansions de colonnes avoisinantes, se réunissant avec le temps, elles représentent finalement une couche de calcaire corallien, soutenue par de puissantes colonnes, et ayant au-dessous d'elle de grands espaces sombres, semblables à des catacombes.

*M. Klunzinger* décrit des cavités labyrinthiformes semblables dans les récifs de la mer Rouge, et *M. Dana* a retrouvé habituellement ces faits dans les récifs coralliens de l'océan Pacifique. Si les suppositions sont justes, on devra rencontrer dans ces cavités une Faune du même type que celle des profondeurs. Si l'on admet que, dans le cours des temps, ces mêmes cavités ont été comblées par ces mêmes animaux et par des matériaux charriés par les courants d'eau, et que, par la suite, les récifs eussent éprouvé un soulèvement, le géologue, examinant un tel récif, trouverait tout à coup au milieu du calcaire corallien un dépôt de restes d'animaux des mers profondes. On se rappellera à ce propos un fait signalé par M. Ed. *Suess* dans son Mémoire sur les Brachiopodes des couches de Kossen. Les couches, dites de Starhemberg, composées d'une accumulation

de certains petits Brachiopodes, se trouvent constamment en amas au milieu du calcaire du Dachstein, et se distinguent de ce calcaire par leur coloration en rouge. Le calcaire blanc à grands Mégalodontes a sans doute été déposé au sein d'eaux peu profondes, de la même manière que les récifs coralliens actuels, tandis que la Faune des couches de Starhenberg porte le type d'une Faune des profondeurs. Si nous admettons que le calcaire en question ait été réellement un récif, dans lequel se trouvaient des cavités qu'une Faune de Brachiopodes du type de ceux des profondeurs, se fut établie dans ces cavités; et que, finalement, celles-ci fussent comblées par les tests et par la « terra rossa, » telle qu'on la trouve constamment à la surface libre des récifs coralliens, cette terre y ayant été charriée par des courants d'eau, on aura exactement un état de choses semblable à celui que décrit *M. Suess*.

Il a été démontré que, lors de la période, durant laquelle les régions polaires jouissaient d'un climat plus doux, les rapports de température des mers avaient dû être tout différents de ceux de la période actuelle, et que la mer avait jusqu'au fond une température plus élevée, peut-être même sous-tropicale. Si, comme on l'admet présentement, les rapports de température sont la cause première de la distribution verticale des organismes marins, les faits de cette nature, que nous sommes à même de constater de nos jours, ne sauraient s'appliquer immédiatement aux périodes géologiques antérieures, et nous n'aurions aucune base pour apprécier les rapports mutuels des Faunes durant ces périodes. Il en est tout autrement dès que l'on sait que la distribution verticale dépend en premier lieu, non de la *température*, mais plutôt de la *lumière*, et que la différence entre la Faune littorale et celle des profondeurs a sa raison d'être en ce que la première vit à la *lumière* et la seconde dans *l'obscurité*. Les rapports entre la lumière et l'eau de la mer, sont restés, sans doute, essentiellement les mêmes dans le cours de toutes les périodes géologiques ; et l'on est donc en droit d'admettre que les traits fondamentaux de la distribution verticale des organismes marins ont toujours été les mêmes

que ceux qu'on constate encore de nos jours. En effet, on peut suivre, à travers toutes les formations, les différences caractéristiques de la Faune littorale et de celle des profondeurs, telles qu'elles existent dans nos mers actuelles.

DESCRIPTION

DU

# RHEINARDIUS OCELLATUS

## GALLINACÉ VOISIN DES ARGUS

Par M. E. OUSTALET.

Les collections du Muséum d'histoire naturelle viennent de s'enrichir d'un magnifique exemplaire, parfaitement adulte, d'une espèce ornithologique que tous les établissements scientifiques de l'Europe avaient inscrite parmi leurs *desiderata*, et qui, depuis une vingtaine d'années, excitait la curiosité des naturalistes. Cette espèce, en effet, n'était connue que par quelques pennes caudales, dont on ignorait même la provenance et qui figuraient dans les galeries du Jardin des Plantes sous le nom d'*Argus ocellatus*. Ce nom leur avait été donné par J. Verreaux, qui était alors aide-naturaliste au Muséum. Il fut inscrit, par le prince Ch. L. Bonaparte, dans l'un de ses *Tableaux parallèliques de l'ordre des Gallinacés* (1) à la suite du nom de l'Argus ordinaire de Malacca, *Argus giganteus*, et quelques années plus tard, il fut reproduit par M. Ph. L. Sclater dans son *Catalogue des Phasianidés* (2) et par M. G. R. Gray dans sa *Liste des Gallinacés* (3). Mais ces différents auteurs négligèrent de donner une description des plumes conservées dans les galeries du Musée de Paris, et c'est seulement en 1871 et en 1872 que M. D. G. Elliot indiqua les différences que ces pennes présentaient avec celles de l'Argus ordinaire, les décrivit minutieusement et en publia une figure, de grandeur naturelle, dans sa splendide *Monographie des Phasianidés* (4). Aussitôt des

(1) *Comptes rendus de l'Académie des sciences* (1856), t. XLII.

(2) *Proceeding of the Zoological Society of London* (1863), p. 124.

(3) *List of Birds; Gallinæ* (1867), p. 26.

(4) *Annals and Magazine of Natural History* (1871) t. VIII, p. 119, et *Monograph of the Phasianidæ* (1872), t. I, pl. XIII.

critiques s'élevèrent de tous côtés. Les uns, comme M. Wood, accusèrent M. Elliot d'avoir pris pour des plumes d'Argus, d'espèce nouvelle, des pennes du *Pavo muticus*, les autres, comme M. Blanford, lui reprochèrent d'avoir imposé un nom particulier à un oiseau dont on ne connaissait que des fragments. A la première accusation, M. Elliot jugea inutile de répondre; il était évident, en effet, que ceux qui lui imputaient une erreur aussi grave n'avaient pas examiné les plumes en question, et qu'ils n'avaient pas même tenu compte de la figure qui avait été publiée : autrement ils n'auraient pas jugé un ornithologiste de profession capable de confondre des choses aussi disparates. Sur le deuxième point, M. Elliot pouvait se justifier sans peine. Ne voyons-nous pas, en effet, tous les jours des conchyliologistes décrire, nommer et classer les mollusques d'après leurs tests, c'est-à-dire d'après des parties dépendant du système tégumentaire de l'animal? Les ouvrages de paléontologie ne sont-ils pas remplis de descriptions et de noms de Vertébrés et d'Invertébrés dont on ne connaît et dont on ne connaîtra peut-être jamais un exemplaire complet? Dans ces conditions M. D. G. Elliot était, à mon avis, parfaitement autorisé à décrire, d'après des plumes isolées, mais *des plus caractéristiques*, un oiseau qui était manifestement différent, à en juger par l'aspect des rectrices, de l'Argus ordinaire de Malacca, et à lui donner le nom spécifique d'*ocellatus*, proposé par mon prédécesseur.

La découverte d'un individu, dont l'état de conservation ne laisse rien à désirer, vient aujourd'hui démontrer l'exactitude des suppositions de J. Verreaux, de Ch. L. Bonaparte et d'Elliot. L'oiseau dont la queue porte des pennes absolument identiques à celles que possédait le Muséum d'histoire naturelle n'est nullement un Paon, et ce n'est point un Argus ordinaire de Malacca, ni même un Argus de la race qu'Elliot a nommée *Argus Grayi* et qui habite l'île de Bornéo. Frappé de ces circonstances, M. Maingonnat, aussitôt qu'il a reçu l'oiseau, l'a signalé à la Société zoologique de France, dans la séance du 12 juin 1882, sous le nom d'*Argus Rheinardi*, en ne tenant

pas compte du nom d'*ocellatus*, qui a certainement la priorité; puis, dans le recueil populaire, intitulé *La science pour tous* (1), il l'a décrit de nouveau sommairement, en l'appelant cette fois : *Rheinardia ocellata*.

L'établissement d'une espèce distincte et d'un genre nouveau en faveur de l'oiseau que M. Maingonnat a reçu du Tonkin et qu'il a vendu au Muséum d'histoire naturelle me semble pleinement justifié par les considérations suivantes :

1° Cet oiseau n'a pas, comme l'Argus ordinaire et l'Argus de Bornéo, les pennes secondaires démesurément allongées de manière à figurer une sorte d'aile supplémentaire;

2° Sa queue est formée de larges pennes, aplaties, étagées, et non d'une paire de rectrices médianes démesurément allongées par rapport aux rectrices latérales;

3° Ses rectrices sont ornées de taches oculiformes, disposées le long de la tige;

4° Sa tête n'est pas dénudée, mais couverte de plumes courtes et ornée, dans la région postérieure, d'un cimier touffu de plumes pilliformes;

5° Son système de coloration et les proportions des diverses parties de son corps ne sont pas les mêmes que chez l'Argus ordinaire et l'Argus de Bornéo.

Il y a donc lieu d'inscrire l'oiseau sous le nom de *Rheinardius ocellatus* (2) dans la famille des *Phasianidæ*, à la suite du genre *Argus* (ou mieux *Argusianus*).

Voici maintenant la description détaillée du genre et de l'espèce :

*Rheinardius nov. gen. Phasianidarum alis brevibus, rotundatis, secundariis remiges primarios vix superantibus, cauda maxima, graduata, pennis amplis, planis, ocellatis, supracaudalibus mediis magnis, divergentibus, capite plumoso, crista occipitali densa.*

*Rheinardius ocellatus, nov. sp. Argusianis Grayi et giganteo*

(1) Numéro du 8 juillet 1882, p. 210.

(2) La forme masculine *Rheinardius* me semble préférable à la forme *Rheinardia*, la plupart des noms de genres des Phasianidés étant masculins.

*dissimilis, corpore nigricante, crebro punctis et maculis albidis vel ocraceis signato, alis pariter signatis, primariis et secundariis non ocellatis, cauda amplissima, ocellis et maculis ferrugineis ornata, capite plumis cinereis et brunneis tecta, superciliis et gula argenteis, auribus brunneis, crista occipitali brunnea et alba, regione colli anteriore fulvescente, rostro et pedibus roseis.*

*Long. tot.* 2$^{m}$,100 ; *alæ* 0$^{m}$,400; *caudæ* 1$^{m}$,500; *rostri culm.* 0$^{m}$,033; *tarsi* 0$^{m}$,010; *digiti medii* 0$^{m}$,060; *unguis* 0$^{m}$,015.

L'oiseau mesure plus de 2 mètres de long, et sur cette longueur les trois quarts environ sont pris par la queue. La tête, relativement petite, paraît plus grosse qu'elle ne l'est en réalité, grâce au développement que prennent sur l'occiput des plumes piliformes, serrées contre les autres et susceptibles de se redresser sur le derrière et même sur la partie supérieure de la tête, en formant un cimier haut de 5 à 6 centimètres. Ces plumes sont les unes d'un brun *chêne*, les autres d'un blanc sale. D'autres plumes duveteuses, d'un brun soyeux ou d'un gris argenté, couvrent le dessus et les côtés de la tête, qui ne sont pas dénudés comme chez les Argus ordinaires, et dessinent des bandes sourcilières argentées, et une tache auriculaire brune; enfin de nouvelles plumes piliformes apparaissent sur le devant du cou, formant une sorte de cravate d'un brun roux. Tout le corps est pointillé, marqueté de blanc et de café au lait sur fond noirâtre (sur le dos) ou brun rougeâtre foncé (sur le ventre), et un dessin analogue se retrouve sur les ailes. Sur les pennes secondaires toutefois les marques d'un blanc jaunâtre sont plus allongées, en forme de larmes, et se dirigent parallèlement à l'axe du corps, tandis que sur les rémiges, et principalement sur les barbes internes de ces pennes, ces raies claires se réunissent plus ou moins par groupes de six, de manière à constituer des hexagones. Ces dessins sont également apparents sur la face inférieure de l'aile, qui est d'un brun presque aussi foncé que la face inférieure et qui n'offre jamais la teinte claire, grise ou fauve que l'on observe chez l'Argus.

Les sus-caudales sont également pointillées de café au lait,

sur fond noirâtre, mais présentent en outre des taches rubigineuses. Deux de ces plumes, celles de la paire médiane, acquièrent un développement inusité et mesurent près de 44 centimètres de long sur 9 1/2 de large; elles divergent légèrement à l'extrémité et simulent tout à fait des rectrices, d'autant plus qu'elles portent déjà des séries d'yeux le long de leur tige. Ces yeux consistent en une tache couleur rouille de forme ovale, marquée au centre d'une tache noirâtre. Ils sont disposés en deux ou trois séries longitudinales, et sont accompagnés latéralement de nombreuses taches rubigineuses, moins régulières, et dépourvues de tache centrale, qui tendent à envahir le fond de la plume et ne laissent plus, autour des points blancs, qu'un cercle foncé, noirâtre ou grisâtre. Cette disposition s'accentue sur les rectrices qui paraissent être sur les côtés d'un roux ferrugineux, relevé par des points blancs, cerclés de noir, et au milieu, le long de la tige, d'un gris très foncé, avec des séries d'ocelles d'un roux ferrugineux à *tris* noir.

Les rectrices sont au nombre de douze; elles sont, comme je l'ai dit, absolument planes, toutes étalées horizontalement, et vont en augmentant de longueur de l'extrémité jusqu'au milieu, la différence étant de 7 centimètres entre la rectrice la plus interne et la penne suivante, de 21 centimètres entre la deuxième et la troisième, de 31 centimètres entre la troisième et la quatrième, de 37 centimètres entre la quatrième et la cinquième, et de 22 centimètres entre la cinquième et la sixième. Assez larges dès leur naissance, elles augmentent encore de diamètre vers le milieu, au point d'atteindre 13 centimètres et se rétrécissent plus loin pour se terminer en pointe aiguë. L'oiseau doit les porter à peu près comme le Faisan de Sœmmering, c'est-à-dire qu'il les relève légèrement, de façon à leur faire décrire une courbe gracieuse, la pointe de la queue, entraînée par le poids, retombant sur le sol.

Le bec, dont la mandibule supérieure est moins voûtée que chez les Faisans, ressemble tout à fait à celui des Argus; il est un peu renflé à la base, au-dessus des narines, qui sont ovales,

allongées. Il est, chez l'oiseau que j'ai sous les yeux, d'un rose carminé, de même que les pattes. Celles-ci sont relativement assez élevées, et complètement dépourvues d'éperons. Elles se terminent en avant par trois doigts assez grêles, reliés à la base par de petites membranes et armés d'ongles médiocres, d'un brun rougeâtre et, en arrière, par un pouce inséré à un niveau suffisamment élevé pour que, dans la marche, il arrive à peine à toucher la terre. Les tarses sont garnis, sur la face antérieure, de larges scutelles, qui se continuent sur les doigts par des plaques plus petites.

Telle est la description sommaire de ce magnifique Gallinacé dont je ne connais pas le sexe, mais qui très probablement est un mâle adulte. Pour la provenance, je ne possédais pas d'abord d'indications très précises; je savais seulement que l'oiseau, capturé dans une partie du Tonkin encore inexplorée par les Européens, avait été apporté par des indigènes à M. Rheinard qui à son tour l'avait expédié en France sur un navire parti du port de Hué; mais, grâce aux renseignements qui me parviennent à l'instant je puis annoncer maintenant que l'exemplaire en question a été tué dans une localité nommée Buih Dinh et située à cent lieues au sud de Hué.

---

# OBSERVATIONS

SUR

# LE SPIROPTERA ERINACEI

**Par M. Joannes CHATIN.**

L'étude des Trichines et des Pseudotrichines ayant appelé l'attention sur certains Spiroptères qui auraient été parfois confondus avec la Trichine spirale, j'ai repris l'examen d'une espèce dont j'avais fait connaître succinctement, il y a déjà quelques années (1), les caractères principaux ; je veux parler du *Spiroptera Erinacei*.

Il existe actuellement une telle confusion sur la synonymie de divers Helminthes, et spécialement de plusieurs Nématodes, que l'on ne saurait s'étonner de voir celui-ci, subissant le sort commun, se trouver revêtu des noms les plus différents et parfois même prendre place dans des genres où il ne saurait aucunement figurer. L'étude des parasites du Hérisson étant ainsi devenue à peu près inextricable, il devient nécessaire de soumettre à une minutieuse revision ces différents types, afin d'établir exactement la valeur du *Spiroptera Erinacei*.

Sans insister sur les caractères qui le distinguent, je rappellerai que, par la forme générale du corps, par la configuration de la tête comme par les détails essentiels de l'organisation interne, cet Helminthe doit évidemment prendre place parmi les Spiroptères. D'autre part, si l'on se reporte aux divers Nématodes qui, vivant chez le même hôte, pourraient être confondus avec cette espèce, on voit qu'ils sont représentés par la *Filaria Erinacei* (2), le *Strongylus striatus*, le *Strongylus Erinacei* et le *Trichosomum tenue* (3). On a signalé la présence, dans l'estomac, du *Physaloptera clausa* (4) et d'un autre Nématode que Dujardin a rapporté au *Spiroptera strumosa*, sans être toutefois bien affirmatif sur ce point (5).

Dès que l'on cherche à analyser les caractères de ces différents parasites, on constate que la *Filaria Erinacei* mentionnée par Rudolphi (6) a été si imparfaitement décrite par ce naturaliste que Dujardin l'a regardée comme absolument indéterminée (7), tandis que Diesing l'admettait successivement en synonymie, avec le *Trichosomum tenue* (8) et le *Strongylus Erinacei* (9) ; mais ce dernier n'ayant été indiqué par Diesing que comme une espèce douteuse et ne se trouvant même pas mentionné par Dujardin, il n'y a pas lieu de s'y arrêter, la comparaison se trouvant ainsi limitée aux *Trichosomum tenue*, *Strongylus striatus*, *Physaloptera clausa* et *Spiroptera strumosa*.

En se reportant aux caractères assignés au premier de ces Vers par

(1) Joannes Chatin, *Études helminthologiques*, 2e sér., (*Association française pour l'avancement des sciences*, 4e session à Nantes, 1875). — (2) *Cat. Vend.*, 13. — (3) Diesing, *Systema Helminthum*, t. II, p. 322. — (4) Rudolphi, *Synopsis Helminthum*, p. 20 et 255; nos 1 et 643; pl. I, fig. 2, 3. — Bremser, *Icones Helminthum*; pl. III, fig. 1-7. — Dujardin, *Hist. Helm.*, p. 85. — (5) Dujardin, *loc. cit.*, p. 86. — (6) Rudolphi, *Synopsis*, p. 8. — (7) Dujardin, *loc. cit.*, p. 47. — (8) Diesing, *loc. cit.*, p. 288. — (9) *Idem*, p. 319.

Diesing (1) et Dujardin (2), on constate aisément que c'est bien un Trisochome, n'offrant aucune analogie avec les Filaires, etc. Quant au *Strongylus striatus*, il semble répondre réellement au type classique des Strongles, si l'on rapproche les descriptions de Zender (2), Rudolphi (2) et Dujardin (3). Aucun doute ne semble également pouvoir s'élever sur la valeur du *Physaloptera clausa* qu'il est absolument impossible de considérer comme un Spiroptère : la conformation de la bouche, située entre deux lèvres fortement saillantes qui portent en dehors trois petites papilles rondes, et en dedans une rangée de papilles aiguës dentiformes, ne permet aucune confusion. Le genre Physaloptère est d'ailleurs aujourd'hui nettement distingué du genre Spiroptère ; les helminthologistes les plus autorisés (Molin (4), Linstow (5), Claus (6), etc.) s'accordent pleinement à cet égard et l'on ne saurait nullement considérer comme un Spiroptère ce *Physaloptera clausa* qui doit être au contraire regardé comme le type du genre. Le malheureux essai de Dujardin a été condamné par tous les zoologistes et ne saurait être renouvelé.

Il est donc réellement impossible de confondre le *Spiroptera Erinacei* avec les types précédents et l'on peut aussi sûrement le différencier des Vers rapportés par Dujardin au *Spiroptera strumosa*. Il est à peine nécessaire de faire observer qu'il ne put étudier ces parasites que d'une manière fort imparfaite et dont on trouve l'incontestable témoignage dans le passage qu'il leur consacre, se bornant à grouper quelques vagues notions relatives aux caractères les plus secondaires. C'est uniquement même sur la forme de la tête qu'il établit leur parenté avec le *Spiroptera strumosa;* celui-ci présente dans la région céphalique une disposition tellement remarquable que Dujardin l'a certainement retrouvée chez les Vers qu'il a examinés, autrement il ne les eût pas rapprochés de cette espèce si bien caractérisée par le tubercule saillant qu'elle porte et qui lui sert, dit-on, à se fixer sur la muqueuse intestinale de son hôte. Or, rien de semblable ne se remarquant sur les Helminthes que j'ai observés, on doit les éloigner du *Spiroptera strumosa* comme du *Physaloptera clausa*.

L'étude de l'organisation interne s'oppose, d'ailleurs, de la façon la plus absolue, à un pareil rapprochement : l'anatomie du *Spiroptera strumosa* a été poursuivie dans ses détails les plus minutieux par M. le professeur Em. Blanchard (1) ; il suffit de se reporter aux planches qui la résument, pour constater de notables différences avec les parasites décrits ici ; en outre la taille est différente et, jusqu'à présent, le *Spiroptera strumosa*, adulte ou larvaire, n'a jamais été rencontré que dans la Taupe. Les notions fournies par les caractères extérieurs, par la constitution générale et par l'habitat, concordent donc pleinement et établissement sur des bases certaines l'autonomie zoologique du *Spiroptera Erinacei*.

(1) Diesing, *loc. cit.*, p. 268. — (2) Dujardin, *loc. cit.*, p. 24. — Pour Dujardin, ce Trichosomien devait prendre place dans le *genre Eucoleus* caractérisée par l'habitat et l'appareil copulateur (Dujardin, p. 23 et suiv.). — (3) Zender, *Naturg.*, p. 114, n° 49 et p. 116, n° 56. — (4) Rudolphi, *Entoz.*, t. II, p. 225, n° 12 et *Synopsis*, p. 34, n° 15. — (5) Dujardin, *loc. cit.* — (6) Molin, *Monographia del genre* Dispharagus, Wien, 1860, p. 649-650. — (7) O. von Linstow, *Compendium der Helminthologie*, 1878, p. 15. — (8) Claus, *Traité de Zoologie*, trad. franç., 1878, p. 319. — Il est à remarquer que Claus conservant pour la seule espèce parasite du Hérisson, le genre *Physaloptera* de Rudolphi, range ce type dans la famille des Strongylides, tandis qu'il place les Spiroptères dans le groupe des Filarides ; cette séparation, parfaitement justifiée, suffit à faire apprécier l'erreur des naturalistes qui ont cru pouvoir réunir en un même genre ces deux types. — (9) Em. Blanchard. *Recherches sur l'organisation des Vers* (*Annales des sciences naturelles*, 3e sér., Zoologie, t. XI, p. 162).

# TABLE DES ARTICLES

CONTENUS DANS LE TOME XIII.


Recherches sur l'organisation des larves des Éphémérines, par M. Vayssière..... ARTICLE N° 1.
Description d'une nouvelle espèce de Pintade du Gabon, par M Oustalet..... ARTICLE N° 1 *bis*.
Description de deux Chiroptères nouveaux, par M. A. Robin. ARTICLE N° 2.
Note sur l'armature stomacale *Birgus latro*, par M. Mocquard. ARTICLE N° 3.
Recherches sur la Faune des régions australes, par M. Alph. Milne Edwards (*suite*)..... ARTICLE N° 4.
Étude sur le *Sternapsis scutata*, par M. Ruetsch..... ARTICLE N° 5.
Note sur les membres postérieurs du Pseudope de Pallas, par M. Sauvage..... ARTICLE N° 6.
Note sur les collections rapportées par M. Chantre de son voyage au Caucase et en Orient, par M. Oustalet..... ARTICLE N° 7.
Note sur quelques Oiseaux de la Nouvelle-Guinée, par M. Oustalet..... ARTICLE N° 8
Rapport préliminaire sur les recherches relatives à la faune sous-marine de la Méditerranée, par M. Giglioli. (Extrait).. ARTICLE N° 9.
Observations sur la pêche de la Sardine, par M. Launette... ARTICLE N° 10.
Considérations sur la Faune des mers profondes, par M. Fuchs. ARTICLE N° 11.
Description du *Rheinhardus ocellatus*, par M. Oustalet..... ARTICLE N° 12.
Observations sur le *Spiroptera erinacei*, par M. Chatin..... ARTICLE N° 13.


# TABLE DES ARTICLES

PAR NOMS D'AUTEURS.


| | ART. | | ART. |
|---|---|---|---|
| Chatin (Johannes). Observations sur le *Spiroptera erinacei*.... | 13 | Launette. — Observations sur la pêche de la Sardine..... | 10 |
| Edwards (Alph.-Milne).—Recherches sur la Faune des régions australes (*suite*)..... | 4 | Mocquart. — Note sur l'armature stomacale du *Birgus latro*... | 3 |
| Fuchs. — Considérations sur la Faune des mers profondes.... | 11 | Oustalet. — Description d'une nouvelle espèce de Pintade du Gabon..... | 1 *bis* |
| Giglioli. — Rapport préliminaire sur les recherches relatives à la Faune sous-marine de la Méditerranée (Extrait)..... | 9 | — Note sur les collections rapportées par M. Chantre de son voyage au Caucase et en Orient..... | 7 |

| | ART. |
|---|---|
| OUSTALET. Note sur quelques Oiseaux de la Nouvelle-Guinée... | 8 |
| — Description du *Rheinhardius ocellatus*..... | 12 |
| RIETSCH. — Étude sur le *Sternaspis scutata*..... | 5 |
| ROBIN. — Description de deux Chiroptères nouveaux..... | 2 |
| SAUVAGE. — Note sur les membres postérieures du Pseudope de Pallas..... | 6 |
| VAYSSIÈRE.—Recherches sur l'organisation des larves des Éphémérines..... | 1 |

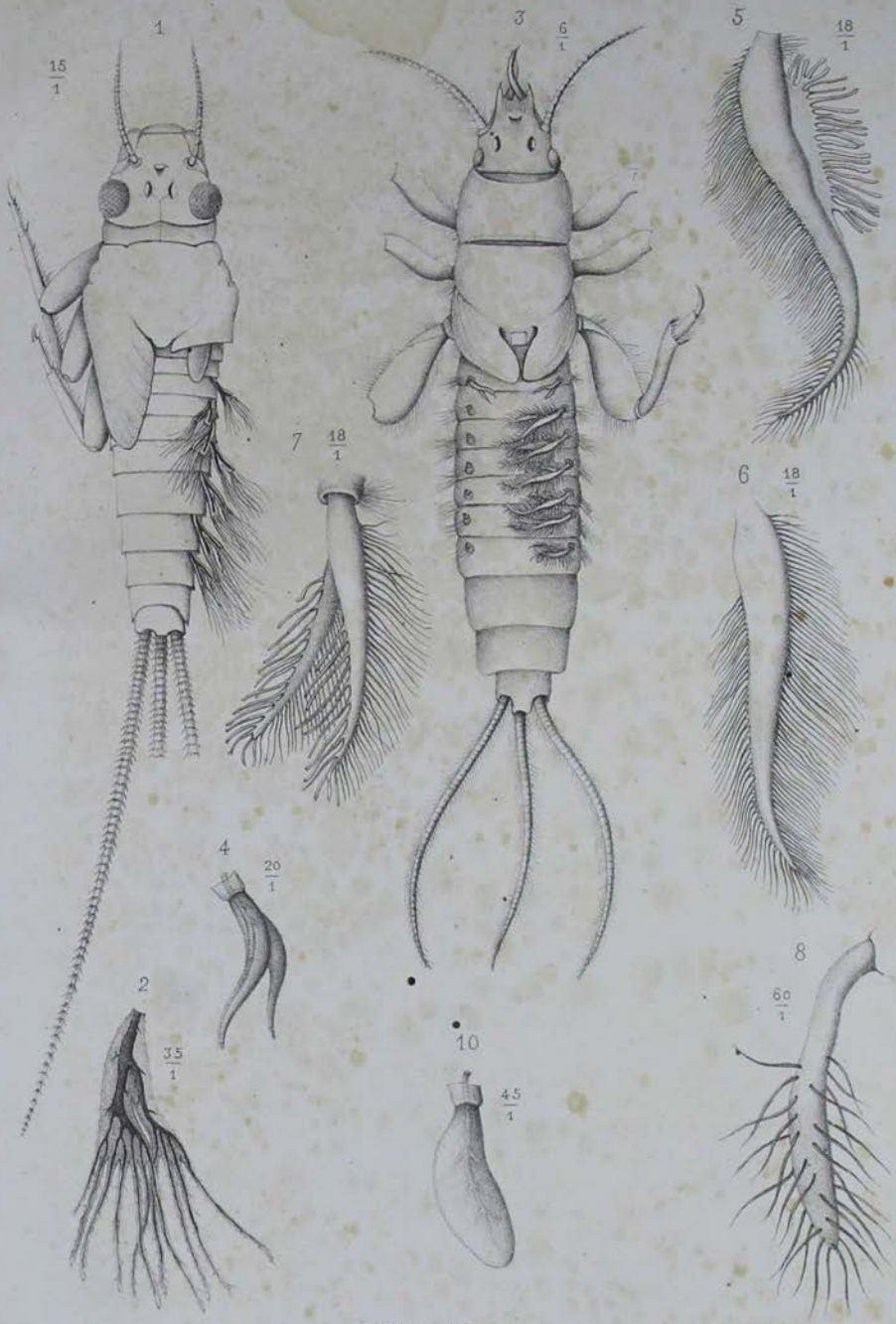

# TABLE DES PLANCHES

CONTENUES DANS CE VOLUME.


Planches 1-11. Larves des Éphémérines.
— 12. Cynoptères.
— 13. *Sula daclylatra*.
— 14. *Sula Neybauxi*.
— 15, 16 et 17. Faune des régions australes; cartes nos 4, 5 et 6.
— 18-23. Anatomie des *Sternaspis scutata*.


FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

PARIS. — IMPRIMERIE ÉMILE MARTINET, RUE MIGNON, 2.

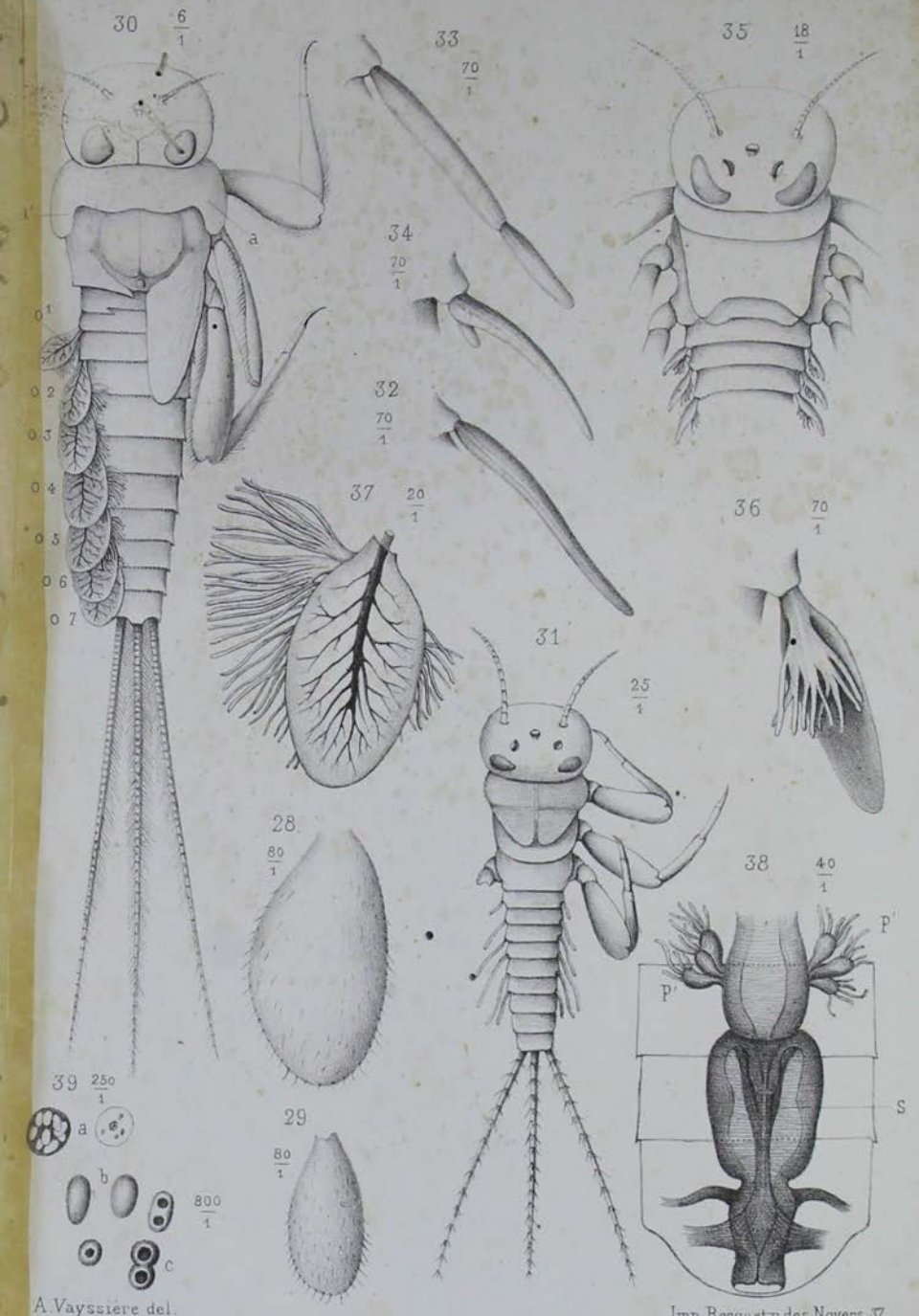



A. Vayssière del. Delahaye lith. Imp. Becquet r. des Noyers, 37.

Larves des Ephémérines.

A. Vayssiere del. Imp. Becquet r. des Noyers, 37.

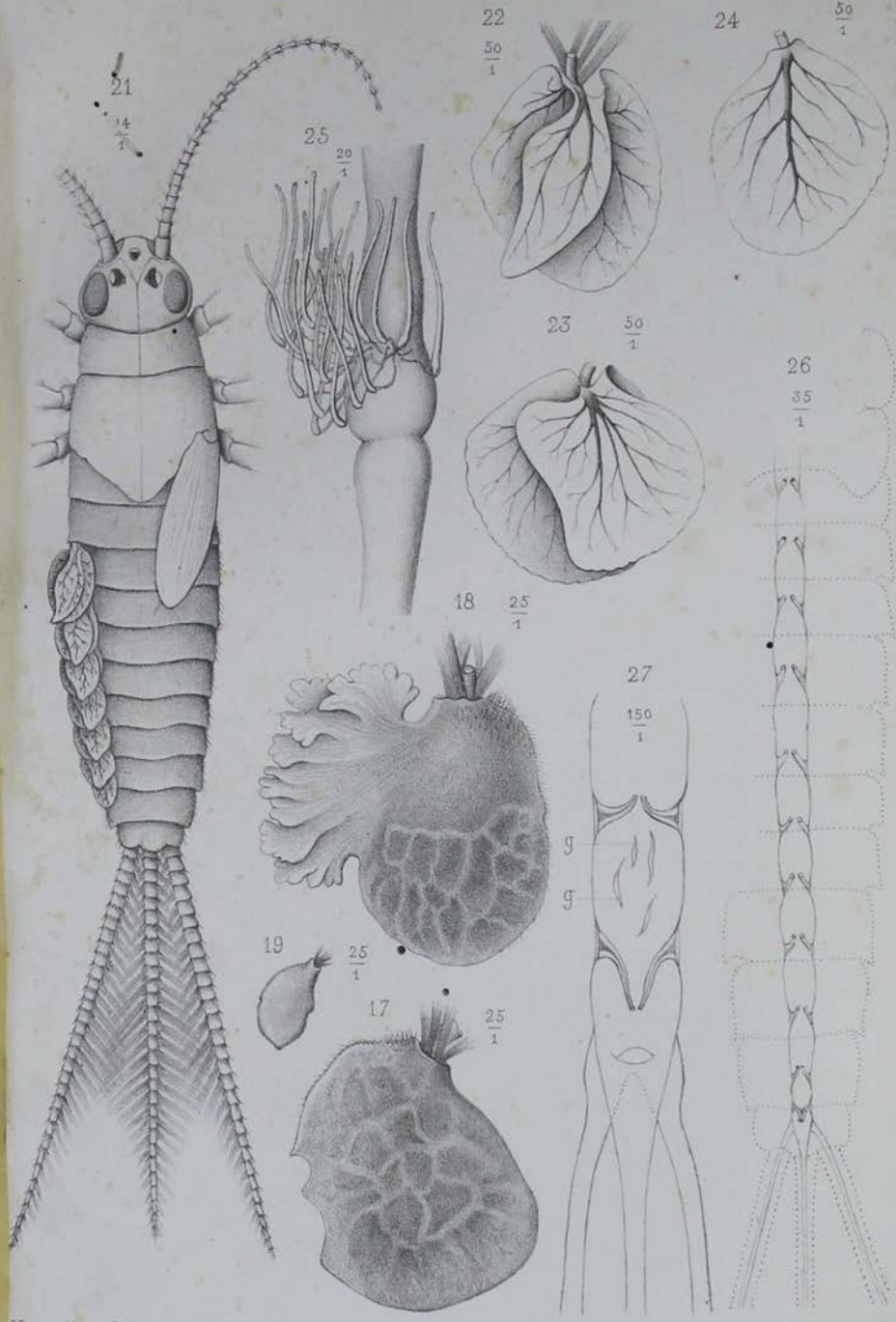
Larves des Ephémérines.




A. Vayssière del.

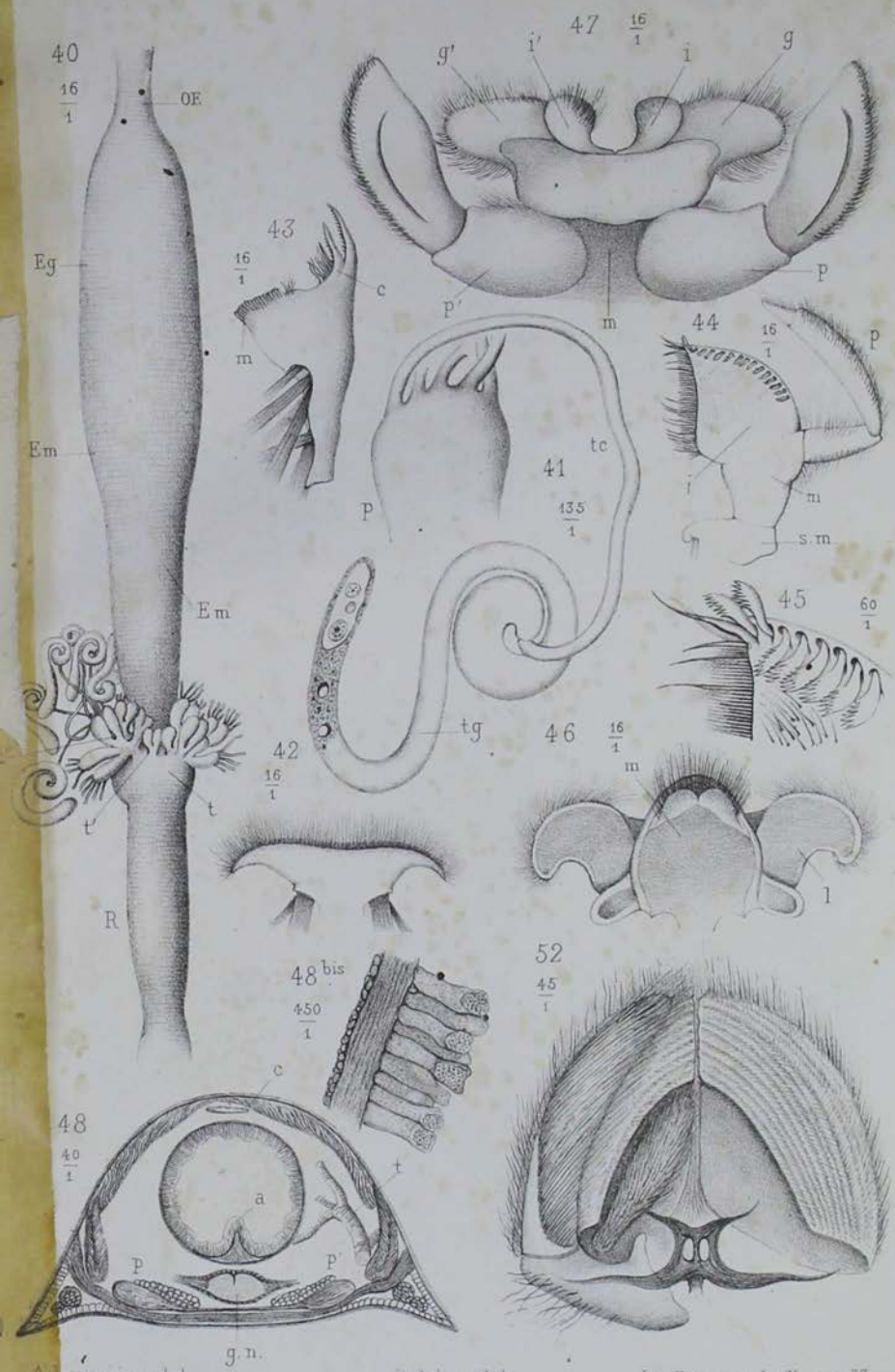
Imp. Becquet r. des Noyers. 37.

Larves des Ephémérines.



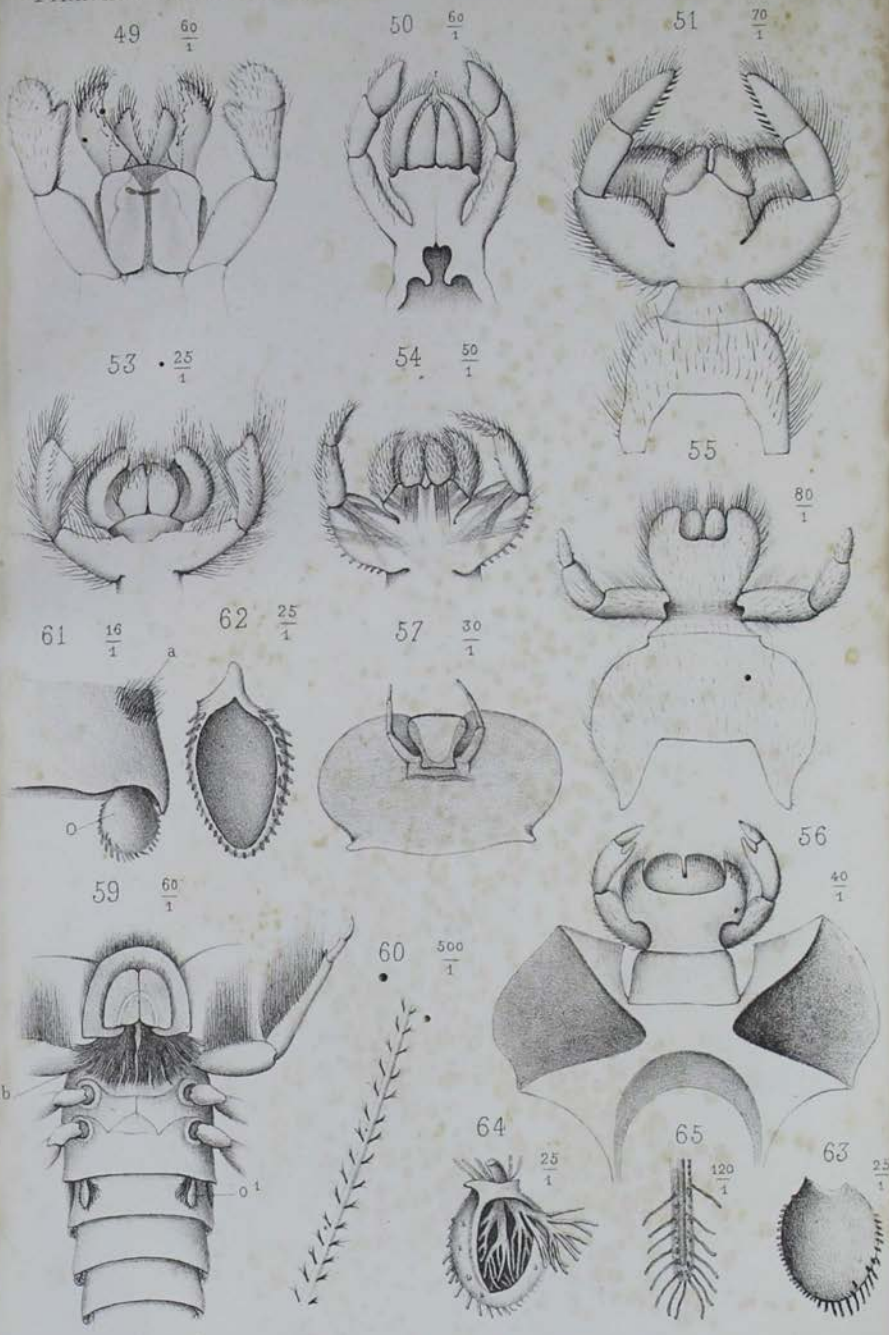

A. Vayssiere del. Delahaye lith. Imp. Becquet r. des Noyers, 37.

Larves des Ephémérines.



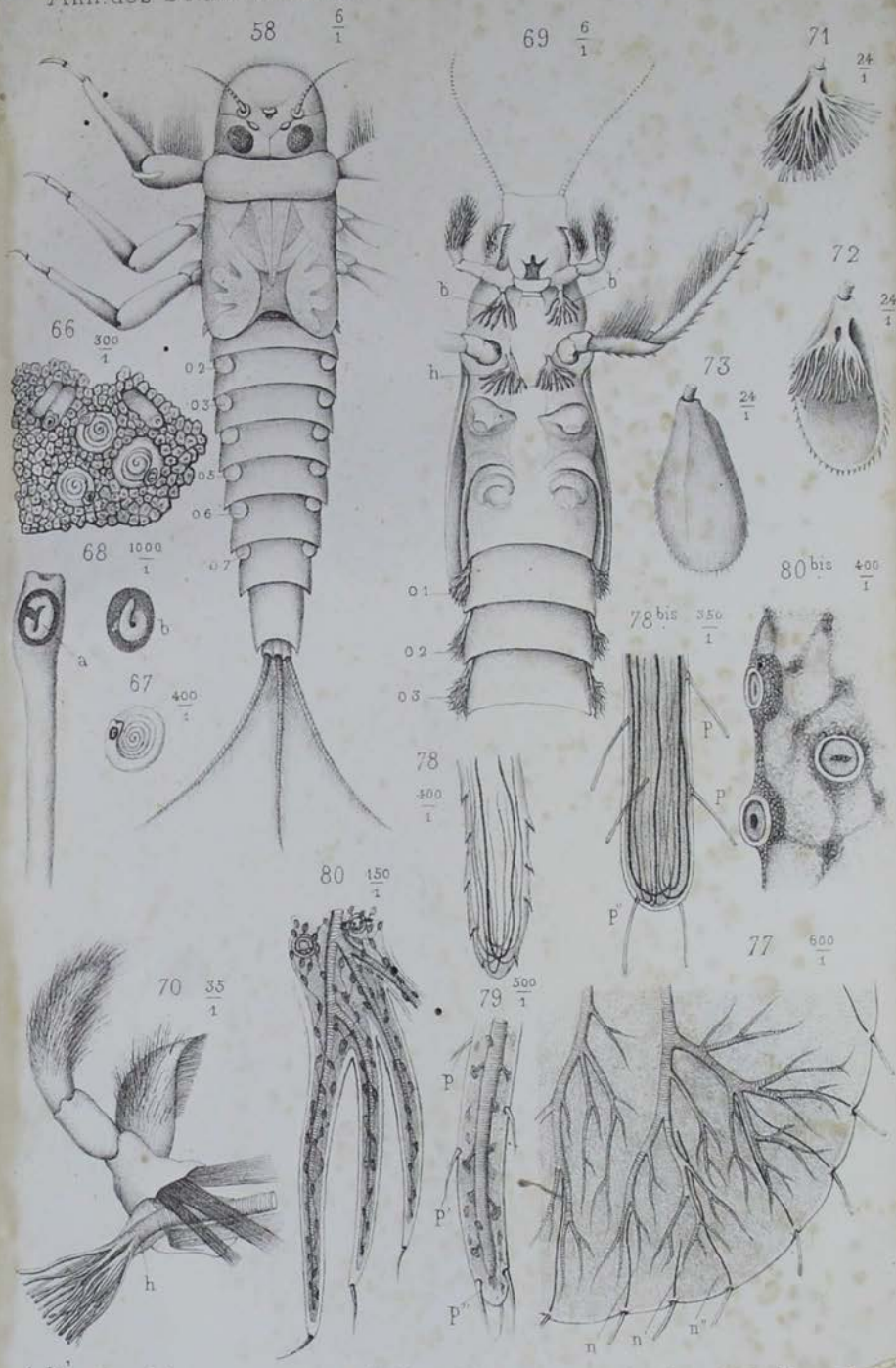

A. Mayssiere del. Delahaye lith. Imp. Becquet r. des Noyers. 37.

Larves des Ephémérines.




A. Vayssiere del. Imp. Becquet rue des Noyers 37.

Larves des Ephémérines.



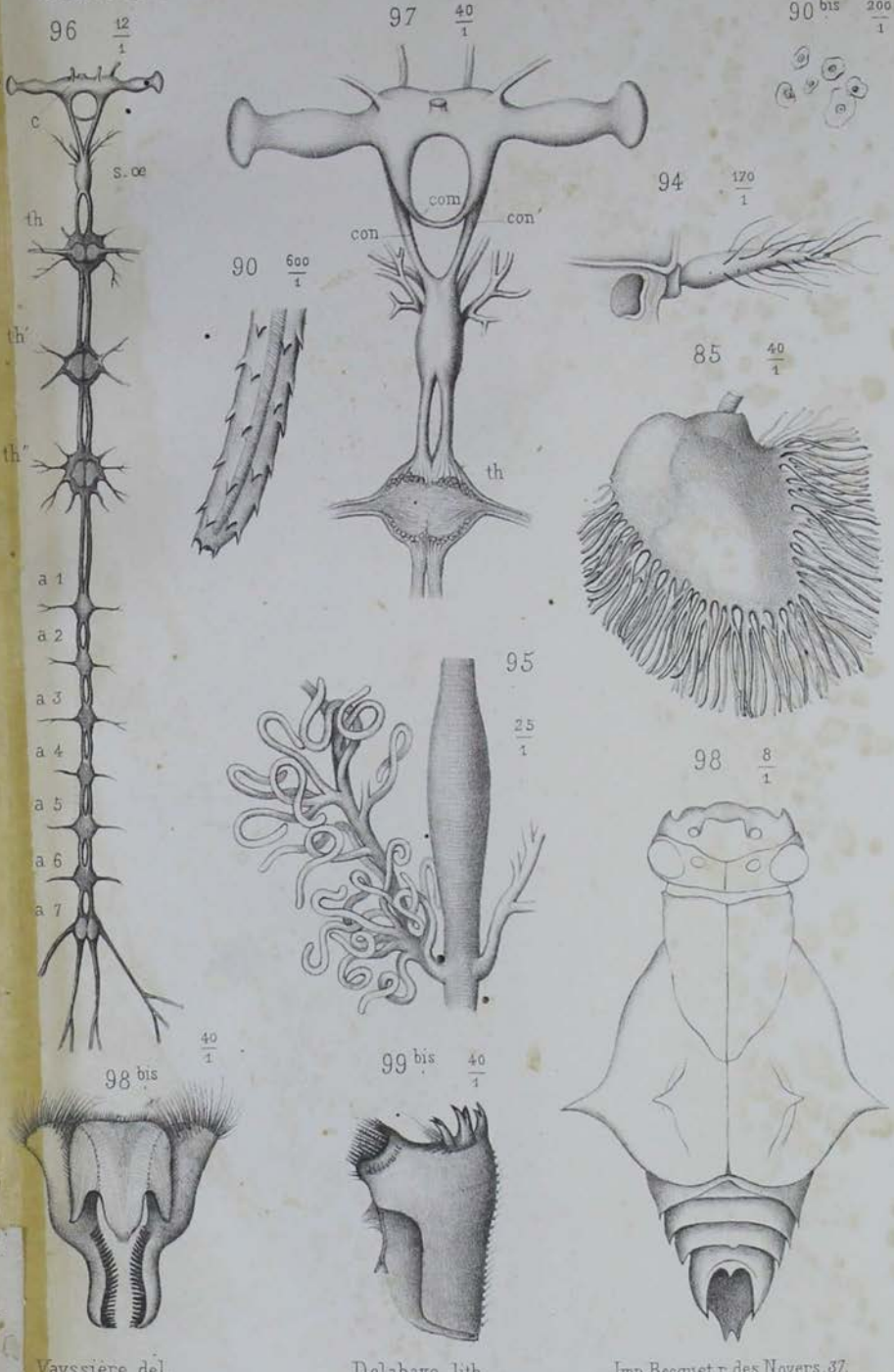

A. Vayssiere del. Delahaye lith. Imp. Becquet r. des Noyers, 37

Larves des Ephémérines.

A. Vayssière del.

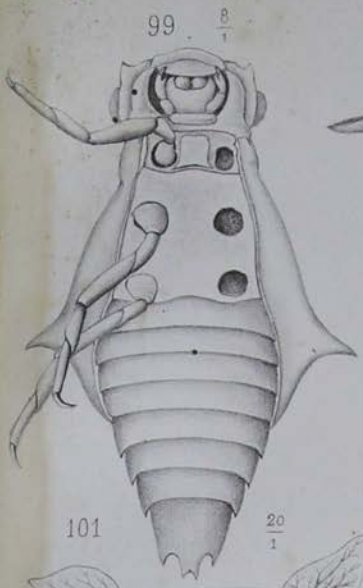
Imp. Becquet rue des Noyers, 37

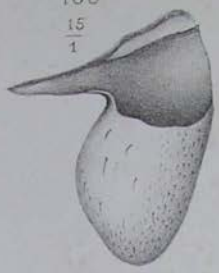
Larves des Ephémérines.

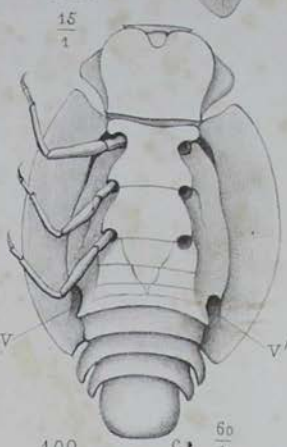


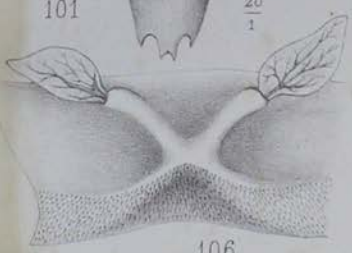

Vayssière del. Delahaye lith. Imp. Becquet r. des Noyers, 37.

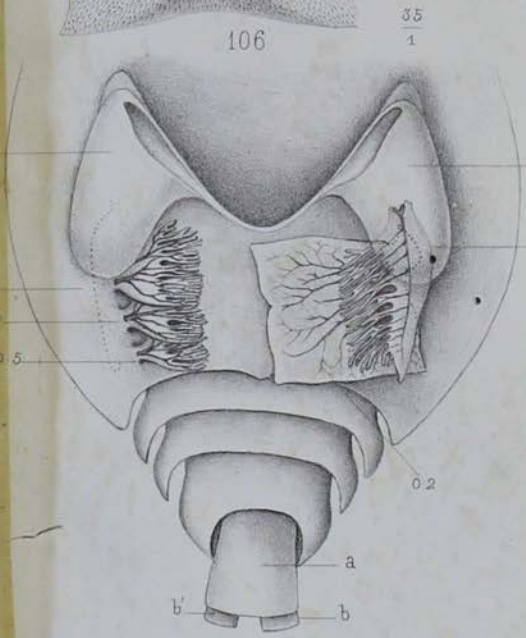
Larves des Ephémérines.

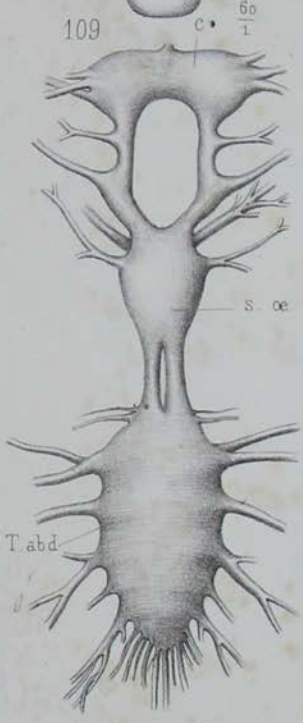






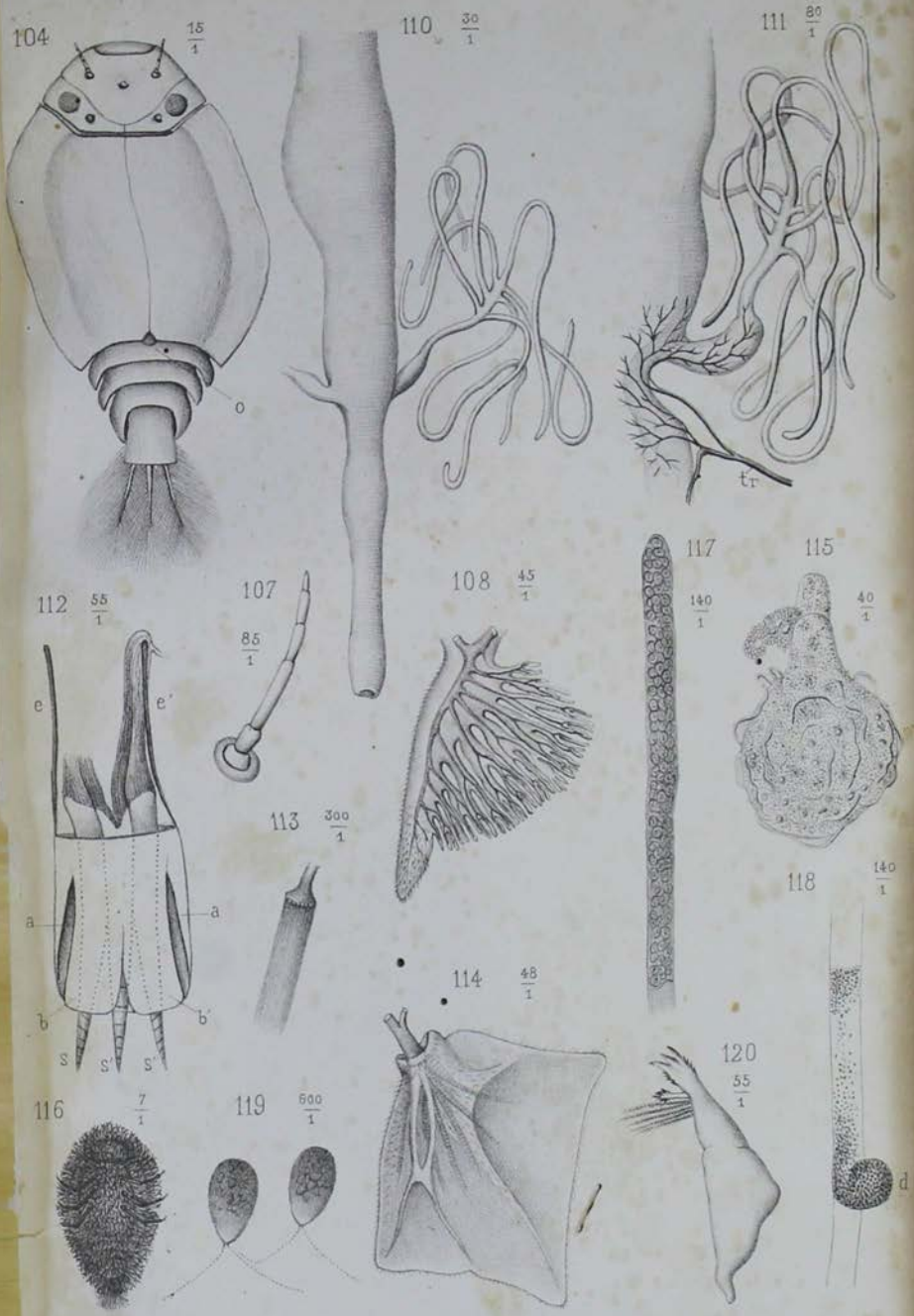




Vayssière del.

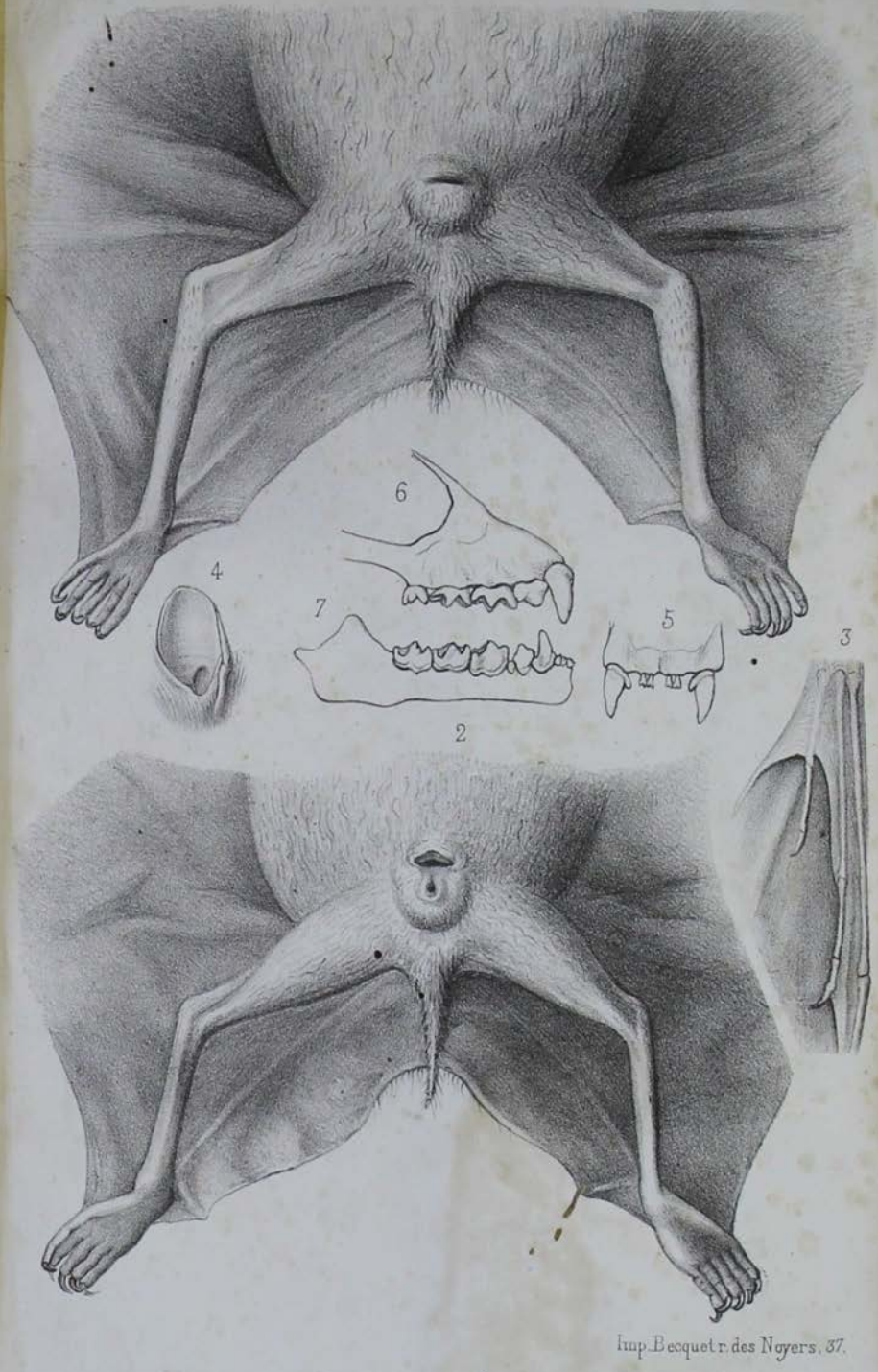
Imp. Becquet r. des Noyers, 37.

Larves des Ephémérines.




Vayssiere del. Delahaye lith. Imp. Becquet r. des Noyers, 37.

Larves des Ephémérines.




Imp. Becquet r. des Noyers, 37.

Cynoptères, etc.

J. Terrier lith

Sula dactylatra ( Lesson )

Imp. Becquet r. des Noyers. 37

2

1

J. Terrier lith.

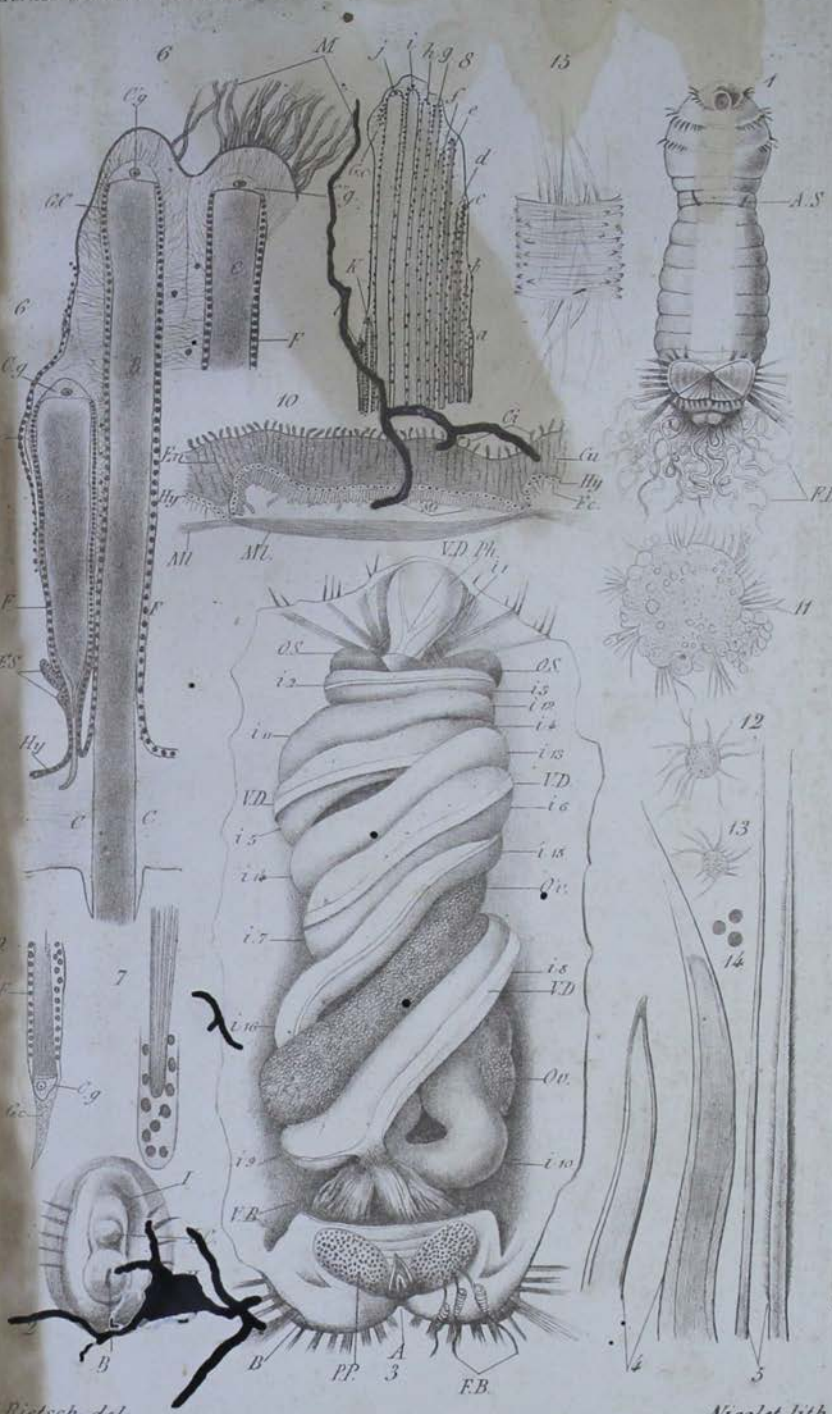
Imp. Becquet r. des Noyers. 37.

Sula Nebouxii.

FAUNE DES RÉGIONS AUSTRALES — N° 6

FAUNE DES RÉGIONS AUSTRALES. — N° 3

FAUNE DES RÉGIONS AUSTRALES. — N° 6




Anatomie du Sternaspis.

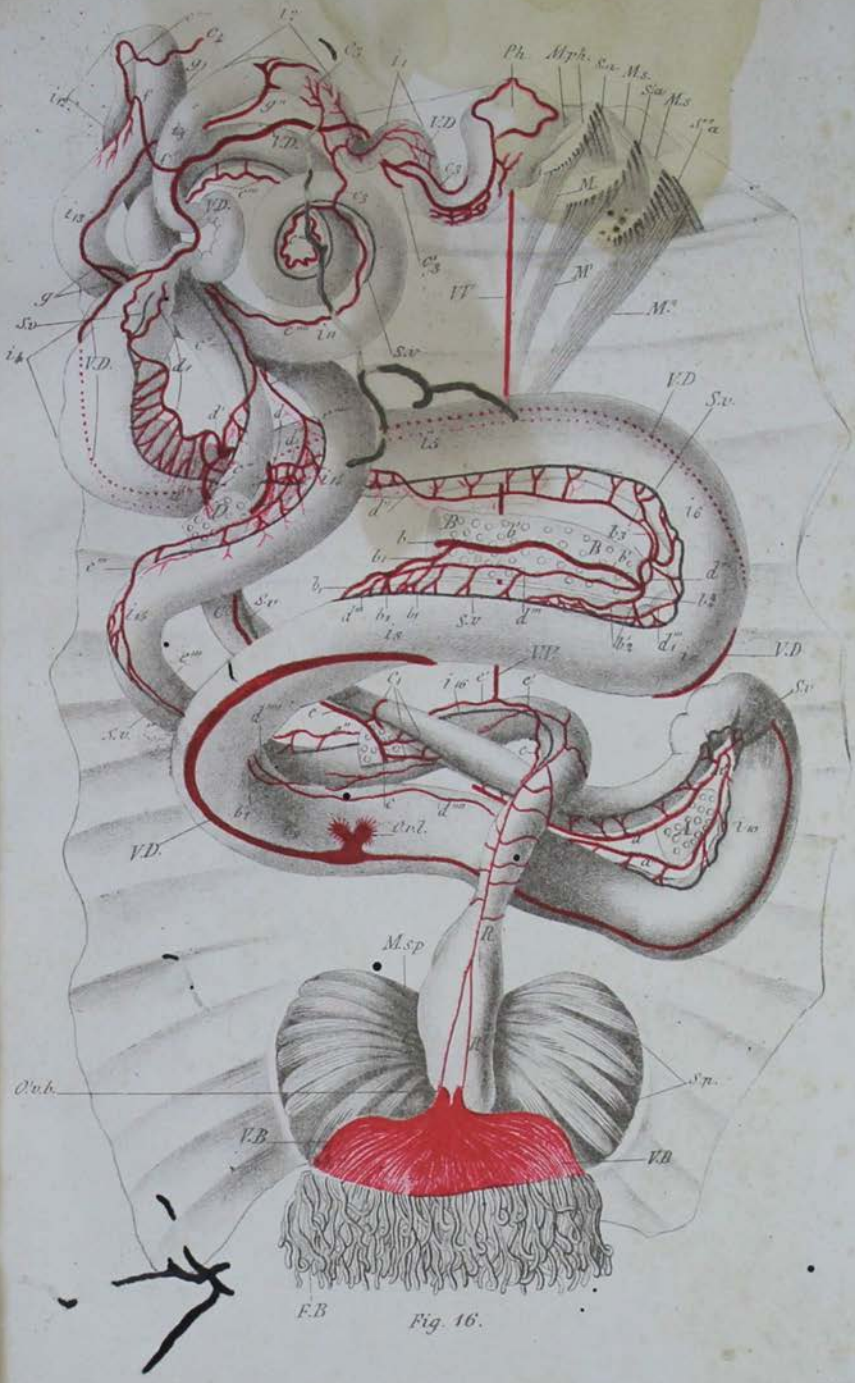
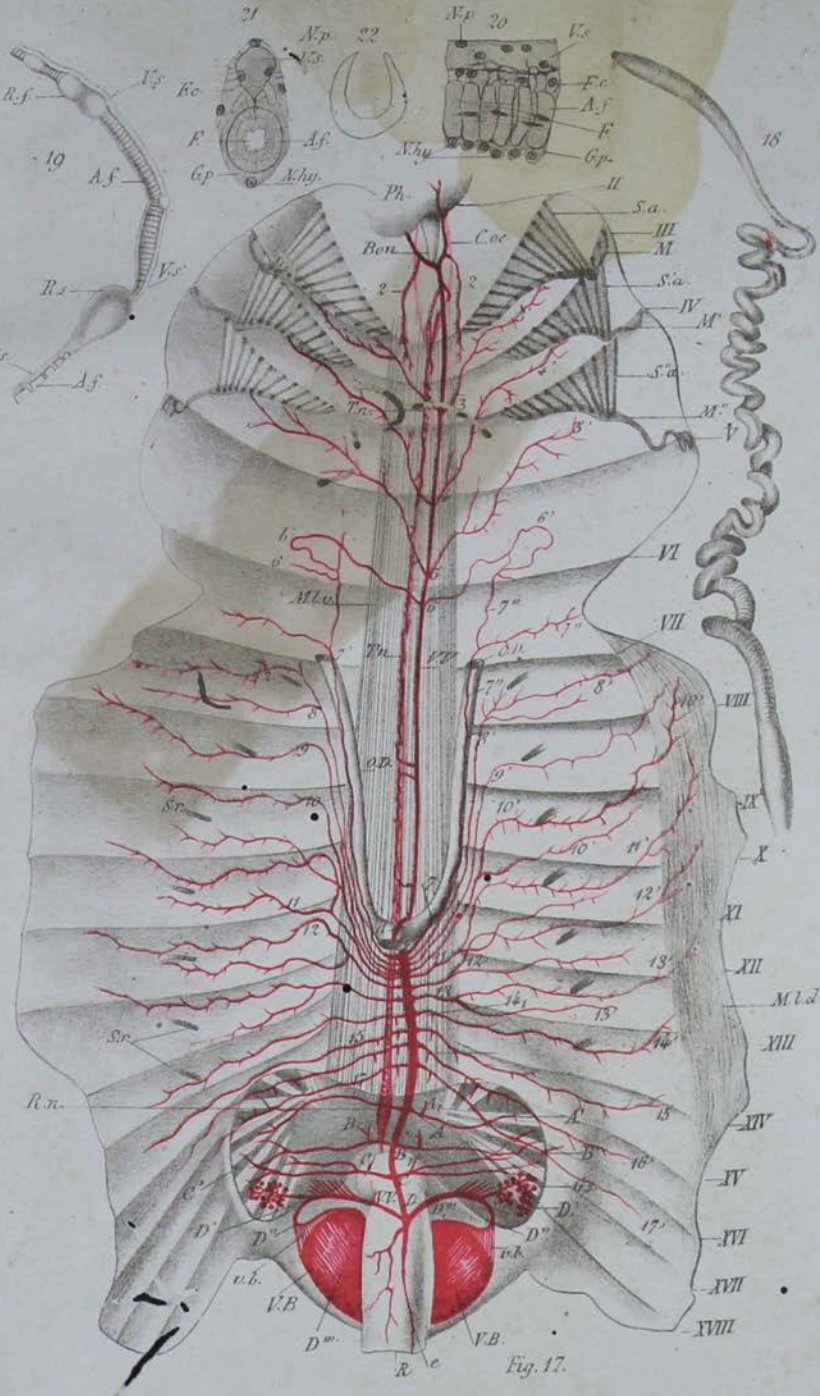



Fig. 16.

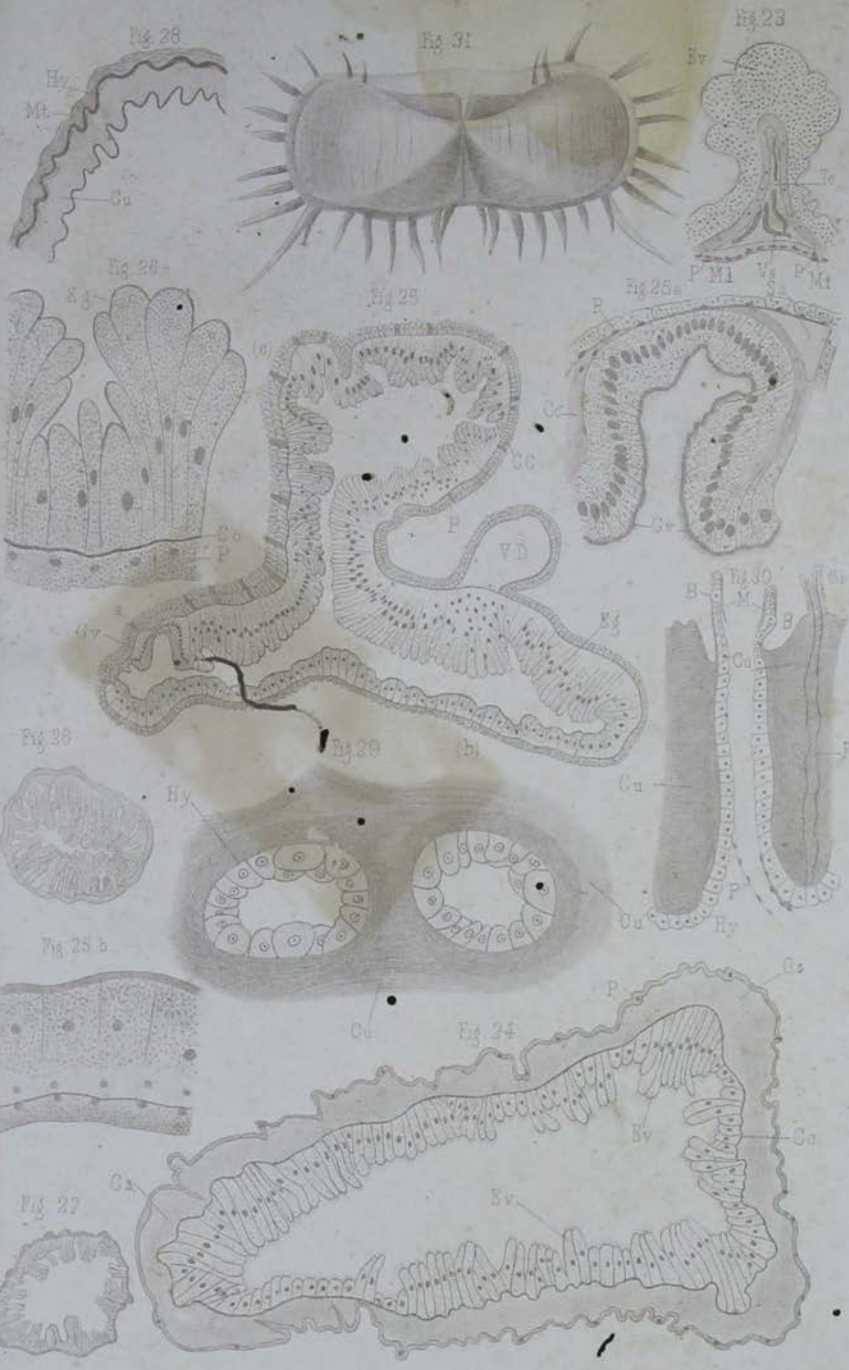
M. Rietsch del. Nicolet lith.

Anatomie du Sternaspis.



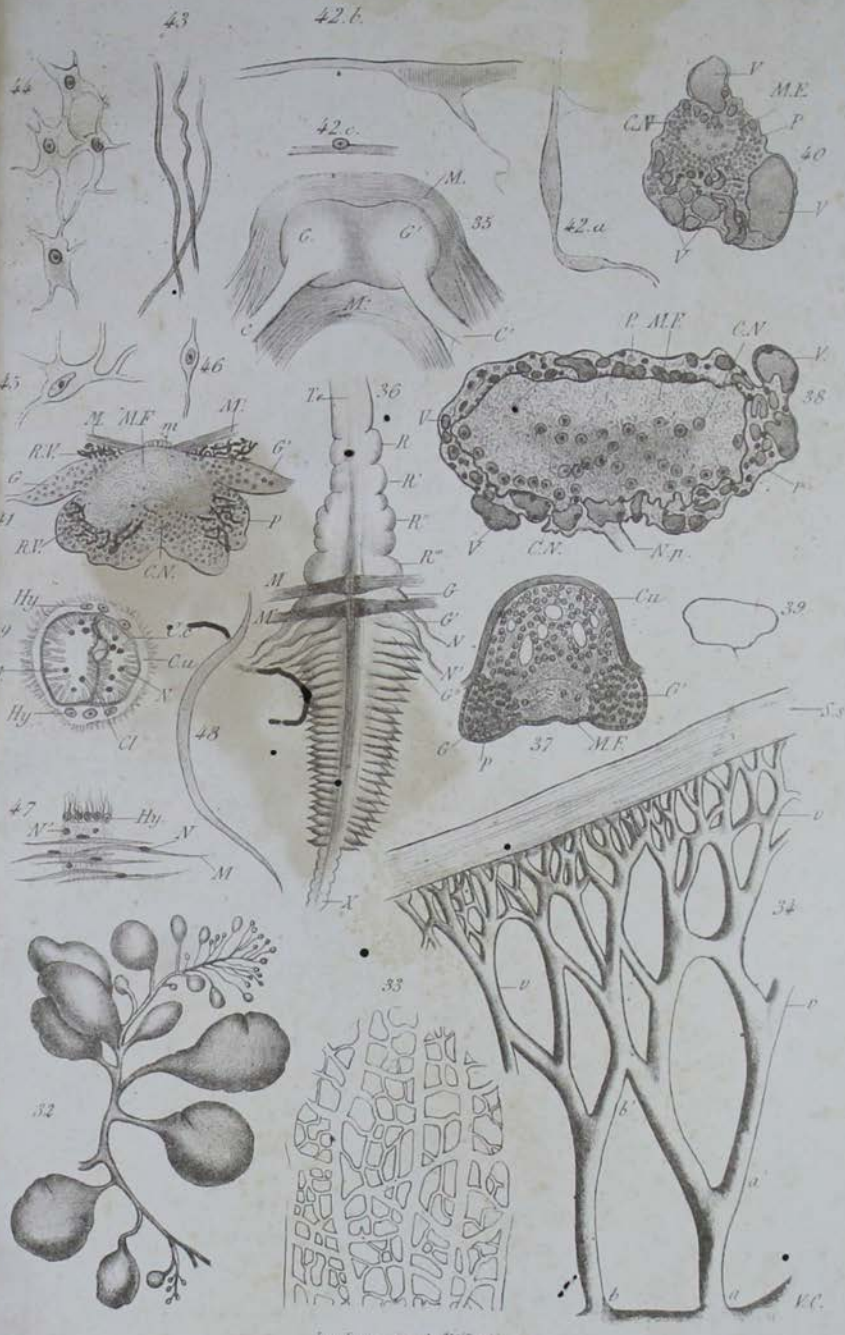

Rietsch del. Nicolet lith.

Anatomie du Sternaspis



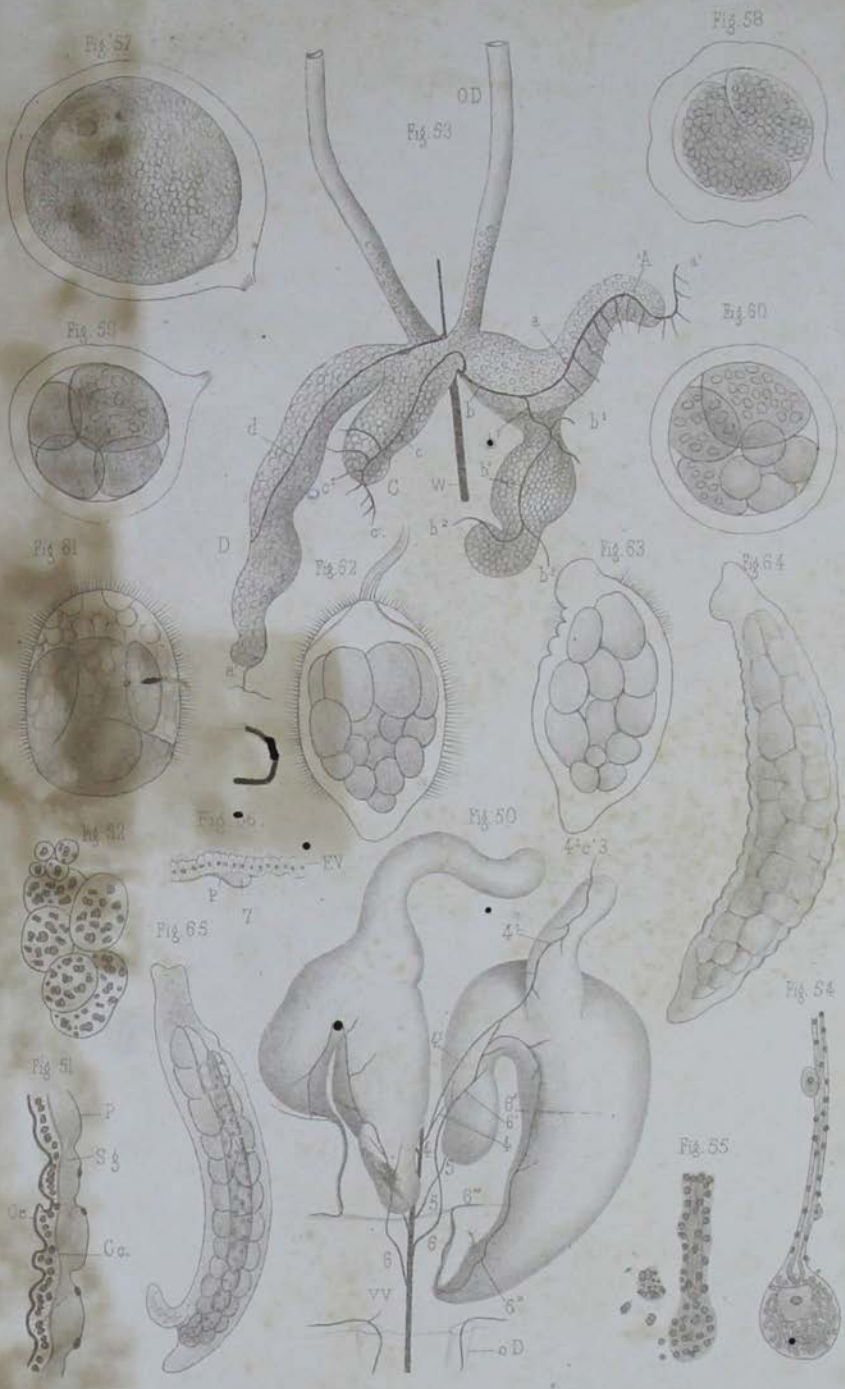

Rietsch del. Nicolet lith.

Anatomie des Sternaspis




M. Rietsch del. Nicolet lith.

Anatomie du Sternaspis.




Rietsch del. Nicolet lith.

Anatomie des Sternaspis

00087907

Digitized with financial assistance from the
Government of Maharashtra
on 05 October, 2018